Le magazine des radiocommunications et des nouvelles technologies
Communications électroniques

ONDES MAGAZINE N°37

ONDES Magazine



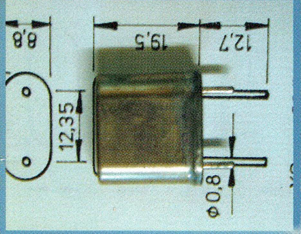


N°37 AVRIL-MAI 2008

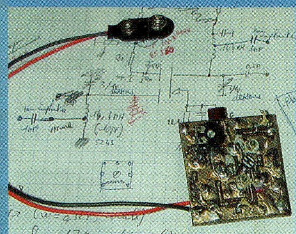
100% RADIO



Antenne:
- Capteur sur barreau de ferrite



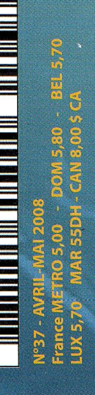
Réalisez:
- Convertisseur 144/28 MHz



Réalisez:
- Préampli 144 MHz

Numéro spécial: Antennes & Réalisations





Lire et construire
Librairie et Kits



Construire des récepteurs de radio numérique sur ondes courtes

Ce nouveau livre, écrit par un radioamateur, DK7JD, dit tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur les récepteurs superhétérodynes, à détection directe, pour les bandes amateur ou bien encore à tubes simples (audion), la transmission de données par radio, la radio numérique, les antennes intérieures, les oscillateurs programmables, les techniques de mesure.

Mais il ne s'arrête pas là. L'un des tous derniers procédés de radiodiffusion numérique pour les ondes courtes, moyennes et longues est la Digital Radio Mondiale (norme DRM).

C'est pourquoi un long chapitre est consacré à la réalisation et au réglage d'un récepteur DRM qui permet non seulement de recevoir du son mais également des images et du texte : c'est l'ère de la "radio multimedia".

Suite logique pour un électronicien : le mélangeur passif permet même de convertir le récepteur en émetteur expérimental.

Les outils informatiques incontournables sont également présentés en détail: programmes de pilotage en Visual Basic et Delphi (codes source fournis) et logiciels décodeurs (entre autres DREAM, logiciel libre).

210 pages 34,50 euros
Réf : ISBN : 2-86661-157-6
Le circuit sans composant du RX DRM décrit dans ce livre : 14,75 euros
Réf. : 030365-1

Comprendre et utiliser l'électronique des hautes-fréquences
De la galène à la radioastronomie

Cet ouvrage se veut d'abord facile. Ce n'est pas un livre pour spécialistes, mais il est complet. La première mission que l'auteur s'est assignée consiste à présenter efficacement les fondements et l'essence des circuits pour radio-fréquences, ce qu'il fait en passant en revue tous les principes qui régissent la modulation et la démodulation des radiofréquences, aussi bien pour la transmission sans fil de données au moyen de puces semi-conductrices que pour l'émission radiophonique de puissance.

Parmi les sujets abordés on trouve les filtres, les amplificateurs, les oscillateurs, les adaptateurs, les modulateurs, les amplificateurs à faible bruit, les boucles à asservissement de phase, les lignes de transmission et les transformateurs.

Pour chacun d'entre eux, la rigueur analytique est mise au profit d'une compréhension en profondeur des propriétés et du fonctionnement. Des applications de systèmes HF sont présentées et décrites dans des domaines aussi divers que les communications, l'émission radio et TV, le radar et la radioastronomie.

Le livre contient certes de nombreux exercices, mais pour tirer profit de cette lecture, il n'est pas nécessaire de disposer d'un gros bagage théorique. Il faut des connaissances élémentaires en électronique.

327 pages 39,50 euros
Réf. : ISBN : 2-86661-110-1

Pour Commander

Indiquez lisiblement sur papier libre la ou les références des ouvrages ainsi que votre numéro de téléphone ou email en cas besoin.

Expédiez votre commande accompagnée du règlement à l'ordre de BPI Ondes Magazine, Les combes 87200 Saint-Martin de Jussac

Port pour un livre 6,75 euros, 12 pour 2 et plus.
Délai possible de 3 semaines suivant stocks

Ondes Magazine en vente au format numérique.
Visitez www.relay.fr pour l'obtenir.

Partagez vos expériences

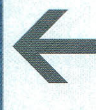
Vous avez réalisé un projet électronique, expérimenté ou testé un dispositif, une antenne, un nouveau transceiver... Soumettez vos réactions et résultats au magazine.

Partagez vos connaissances auprès de nos lecteurs.

Envoyez-nous vos projets d'articles en vue d'une publication au secrétariat de rédaction à:

redac@ondesmagazine.com




PAGE DE COUVERTURE

Gagnez des cadeaux

Il suffit juste de participer au tirage au sort

Pour le plaisir de vous faire plaisir nous vous proposons de participer à un grand tirage au sort pour gagner des matériels radio. Tous les bulletins d'abonnement de 1 ou 2 ans qui arriveront au plus tard le 15/05/2008 participeront au tirage au sort.

Profitez-en aussi, tentez votre chance.

Un an pour 27 euros

Deux ans pour 49 euros

ONDES Magazine

Bimestriel N°37
Avril-mai 2008
Ondes Magazine est une publication de BPI Editions - Les Combes 87200 St. Martin-de-Jussac
RCS Limoges 450 383 443
APE-221E
ISSN 1634-2682
Tél./Fax : 05 55 02 99 89

Directeur de la publication
Jean-Philippe Buchet, F5GKW
info@ondesmagazine.com

Mise en page, conception graphique:
Audace Média SARL
info@audacemedia.fr
01 69 57 00 85
RCS Évry

Rédacteurs
Philippe Pontoire, F5FCH (Personnages)

Distribution MLP (1553)
Commission paritaire 0709 K 81928
Dépôt légal à parution

Imprimé en Espagne par Graficas Monterreina SA, 28320 Madrid

Correspondants
Belgique ON7MH, Canada VA2PV et VE2BQA, Sénégal 6W7RP, Suisse HB9HLM, Maroc HB9HLM

Station officielle F8KHC



Belles Pages International Editions
SARL de Presse au capital de 20 000€
Principaux sociétaires : Jean-Philippe Buchet, Philippe Bajcik, Bertrand Buchet

www.ondesmagazine.com
www.100ra.fr



SOMMAIRE • N°37 AVRIL-MAI 2008

ONDES Magazine



DERNIÉRE MINUTE

Un voyage autour du monde en 21 heures et 14 minutes.

Samedi 27 octobre 2007: le moment est venu pour moi d'embarquer, pour un voyage atypique. Parcourir «163 pays » sur 5 continents et échanger quelques mots avec plus de 471 habitants de notre planète en un week-end. Challenge un peu fou pour certains, impossible pour d'autres et pourtant...

Voila une des possibilités qu'offre le radioamateurisme à 3 millions d'operateurs (trices), dont 17 000 en France! Une telle aventure se prépare.

Disposant de matériels datant de quelques années, il m'a fallu m'assurer de leur bon fonctionnement (contrôle des connections, etc.), puis procéder à l'installation d'une nouvelle antenne pour les 3,5 et 7 MHz. Après ces quelques aspects techniques et logistiques réglés, le voyage a pu commencer.

Samedi 04h17 TU sur 3,5MHz: après un bref crépitement le premier contact est établi avec un groupe d'opérateurs Hollandais PA6Z, suivi d'autres européens dont notamment un radio club HG6N localisé à Salgótarján à environ 111km de Budapest en Hongrie.

A 05h22 TU sur 7MHz liaison avec le continent africain, avec un groupe d'opérateurs CN3A au Maroc. Puis cap au nord-est avec la république Tchèque, l'Estonie, Malte, l'Ukraine... Enfin un rapide échange avec P3F (Bob) habitant l'ile de Chypre, située en Asie dans l'est de la méditerranée, au sud de la côte turque et à l'ouest de la côte syro-libanaise. Une parenthèse de rêve, où il fait encore très beau en automne : ses nombreux habitants et touristes prennent encore des bains de mer. Bon fini de rêver et continuons notre voyage.

A 10h37 TU je bénéficie d'une ouverture de propagation des ondes sur le 28MHz, je contacte encore quelques stations européennes (Ulrich, Tadas, Aleksandras, etc...).

A 11h05 sur 21MHz cap au Sud-ouest avec le Brésil, contact réalisé avec les opérateurs de ZY7C (Tino, Luc, Neto, Nicholas). Un des opérateurs parle parfaitement le français, et à ma grande surprise le contact se transforme en retrouvaille. L'opérateur en question n'est ni plus ni moins qu'une vielle connaissance expatrié depuis quelques années en Amérique du Sud. Après 124 contacts réalisés, une petite pause s'impose. J'en profite pour me dégourdir les jambes, m'aérer, et également pour approfondir mes connaissances en découvrant les pays croisés (histoire, coutumes, etc...).

A 12h30 TU, la magie de la propagation des ondes électromagnétiques m'emmène à Griffin dans l'état de Georgia au Etats-Unis. Contact réalisé avec NQ4I, distance de mon domicile de Haute-Savoie 7450 km. Constitué de 27 opérateurs, 1 opératrice et W4DOG (Yagi) leur mascotte, ils disposent de gros moyens en matériels et antennes. Malgré leur intérêt pour la compétition, ils n'oublient en rien la convivialité. Le voyage se poursuit sans relâche jusqu'à 17h33 TU... Après une journée riche en contacts et découvertes, je pousse les interrupteurs sur OFF afin de retrouver ma famille et partager ma première journée d'aventure autour du monde.

Après quelques heures de sommeil, je me réveille avec une folle envie de poursuivre ce voyage autour du monde. Le café est chaud, je pousse l'interrupteur de l'émetteur-récepteurs sur ON. Tranquillement dans la nuit des murmures modulés et des saturations ravageuses m'hypnotisent...

Dimanche 00h48 TU embarquement immédiat pour le Danemark, la Moldavie, l'Espagne, jusqu'à 02h00 TU L'Europe est au bout de mes doigts. A chaque changement de fréquence un appel est entendu et un opérateur contacté.

A 02h30 TU mon vaisseau «Ondes» m'emmène au dessus de l'atlantique à la vitesse de 300000 km par seconde et me dépose aux îles Turques-et-Caïques situées au sud-est des Bahamas (dans les Caraïbes du Nord). Contact radio établi avec VP5T John D. sur 7MHz, signal fort est clair. La fréquence est particulièrement calme, nous profitons pour échanger quelques mots. Alors qu'en France c'est dimanche 28 octobre et qu'il est 03:00 du matin, pour John D. il est encore samedi 27 octobre et 21h00 du soir ! Après cette petite halte, je poursuis mon voyage sur le vieux continent, me régale de nombreuses rencontres radiophoniques. Nouveau changement de cap, direction la Russie asiatique, débarquement sur une nouvelle contrée avec UA9TQ (Sergei) et UA9JLL (Yuri), petite halte ensuite en Azerbaïdjan un pays qui a seulement proclamé son indépendance après l'effondrement du bloc communiste.

15h41 TU milieu d'après midi j'entreprends un voyage de plus de 10500 km, direction les Îles Galápagos en compagnie de HC8N contact réalisé sur 21MHz. Que de découvertes ! Malheureusement tout va très vite, les contacts s'enchainent à vitesse grand V. Afin de profiter au maximum de mon tour du monde, j'opte pour une nouvelle stratégie, et décide de répondre à une multitude d'appels, je prendrai le temps de les détailler et de profiter de leurs richesses plus tard, hors concours...

18h54 TU fin du voyage. Après 21h14 de trafics radio, 5 continents, 163 préfixes DXCC et 471 opérateurs (trices) contactés dans le monde, Pierre-Alain, F4MWM, radioamateur de France, rentre au port, fin des transmissions « Over » !

Ce périple radiophonique à travers le monde lors du concours CQWW SSB 2007 m'a rempli de bonheur, malgré les impératifs de la compétition. Mon envie de découvertes et ma soif d'apprendre et de comprendre m'ont poussé les jours suivants à poursuivre ce voyage en effectuant un travail de recherche sur les pays contactés. Après toutes ces années, par le biais des ondes je suis toujours touché par ces relations humaines. Enfin je projette d'ores et déjà les améliorations techniques à réaliser pour préparer mon prochain voyage radiophonique et rejeter les frontières encore plus loin...

Pierre-Alain Uldry – F4MWM

Matériels mis en oeuvre

Emetteur récepteur:
Kenwood TS-130S (100 watts)
Boîte d'accord automatique:
LDG AT-100Pro
Antennes:
Dipôle à trappe « W3DZZ » pour 80 et 40m, verticale Maldol HVU-8.
Ordinateur:
PC AMD ATHLON XP 2500+ / 1 GHz de RAM / Système Windows XP familiale
Logiciel de concours:
Win-Test 3.19

International Transceiver
L'association « International transceiver » organise pour la 2ème année son salon brocante de la radio et informatique. Le 03 mai 2008 Salle Pablo Neruda à Giberville (14). Lors de cette manifestation vous pouvez vendre votre matériel de radio TSF, CB et informatique d'occasion, aucun matériel neuf n'est accepté. Tarif des réservation: 2 euros la table (environ 1,20 m). Restauration possible sur place. Entrée libre des visiteurs.
INTERNATIONAL TRANSCEIVER, Pierre Bruno, 6 rue des Charmilles
14730 GIBERVILLE,
Tél: 02 31 78 19 02 de 18h00 à 19h15
Mail: it01bruno@aol.com

Les rencontres de la radio
L'ARALA, Association des RadioAmateur de Loire Atlantique, organise pour la 4ème année consécutive une journée consacrée à la radio sous diverses formes avec exposants, démonstrations, brocante radio. Cette journée de rencontres sera ponctuée d'un repas à réserver auprès des organisateurs.
Les passionnés de radio, individuels ou associatifs sont cordialement invités à cette rencontre festive qui aura lieu à NANTES, le dimanche 20 avril 2008, à partir de 10h00, salle de la Convention, Bd Léon Jouhaux.

Ond'Expo
Le 18ème Salon de OND'EXPO- LYON 2008 aura lieu le Dimanche 27 avril 2008 à Ecully, 7 rue du Stade de 9h30 à 18h00 de nombreuses démonstrations, tables rondes, présentation de matériels neufs et brocante vous y seront proposées.
Venez nombreux à cette manifestation d'une toute nouvelle facture.

OFFRE D'EMPLOI secteur RADIOCOM

SRi Radiocommunications

SRi, société spécialisée dans la fabrication et l'installation de systèmes de radiocommunications dédiés au secteur de la sécurité, recrute un(e) Technicien(ne) Electronique.

Au sein d'une entreprise à taille humaine:
Après une période de formation sur les matériels radios (sur site et avec les fabricants), vos principales tâches seront:

-La configuration et la préparation en atelier du matériel de radiocommunication à monter chez nos clients.
-Vous assistez également le service installation sur le site client, où vous effectuez la mise en service logiciel et système du matériel.

En plus des connaissances théoriques, un goût pour les réalisations pratiques est nécessaire.
De formation Bac à Bac+2 en électronique ou équivalent, vous avez le sens du service client.
Vos compétences en électronique et informatique permettront de mener à bien votre mission.
La rigueur, l'autonomie, le dynamisme et la réactivité vous permettront de vous intégrer rapidement dans cette structure, votre comportement permettra la totale satisfaction des clients.
Téléphone, Ordinateur Portable, Valise d'outillage et Véhicule de service sont fournis.
Des déplacements en région parisienne et occasionnellement en province sont à prévoir. Veuillez adresser votre CV avec photo, accompagné d'une lettre de motivation à:

Société SRi, Monsieur P-A. BALME, 3, rue de Verdun – Zone Eurocampus, 78592 NOISY LE ROI CEDEX, BP 20 / email: pa.balme@sri-radio.com

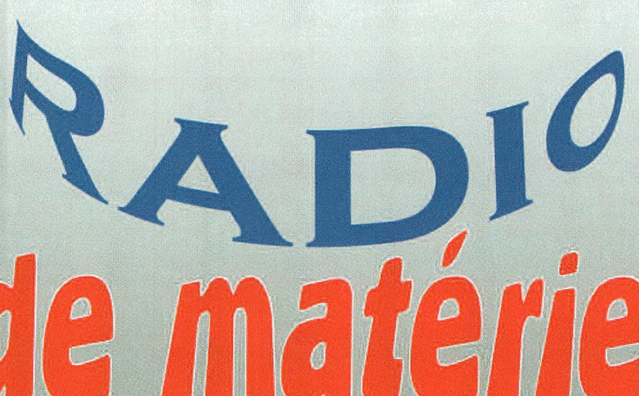






26 AVRIL 2008





Vide grenier de matériel radioamateur & TSF

Le feu de camp, chemin du port à Grigny

au bord du lac

Installation des participants de 7 à 8 heures

Ouvert au public de 8 à 18 heures

Réservations:

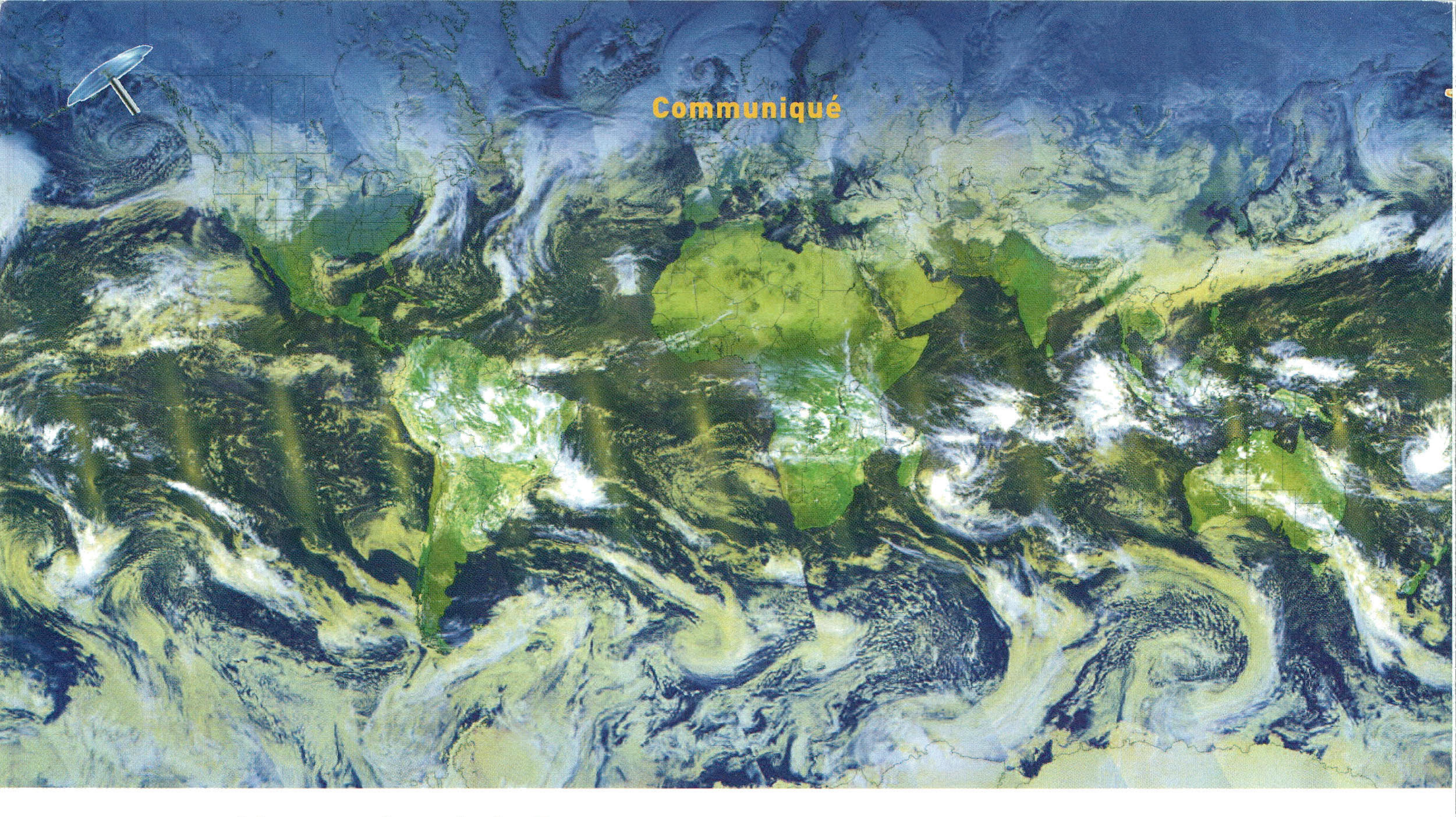
www.f5kee.com

mail: f5keesecretariat@yahoo.fr

Tél: 06-12-13-88-12







Observation de la Terre

Le groupe "Observation de la Terre" (GEO) a été établi en 2003 afin de représenter les intérêts des utilisateurs de satellites météorologiques et quiconque s'intéresse à observer la Terre. GEO soutient les utilisateurs suivants qui sont les bienvenus comme membres:

- Les utilisateurs amateurs et ceux qui désirent se former eux-mêmes et qui veulent expérimenter avec l'équipement de réception et le logiciel informatique.
- Les centres éducatifs y compris les écoles secondaires et les instituts d'enseignement supérieur.
- Tous les particuliers ou n'importe quel groupe attiré et sans intérêt commercial dans la réception de satellite météorologique.

Nous passons en revue les produits de réception, le matériel ainsi que le logiciel informatique dans notre publication trimestrielle mais nous restons toujours neutres et nous ne faisons que représenter les intérêts de nos adhérents.

Les avantages d'adhésion comprennent:

La réception de notre publication trimestrielle contenant l'information sur les dernières news des satellites météorologiques, les prédictions orbitales, les exemples d'images soumises par les membres, le commentaire météorologique, les questions techniques et en plus les revues des derniers matériels de réception et des derniers logiciels.

Si vous n'avez pas de copie disponible, essayez de vous procurer une revue trimestrielle et de la lire comme exemple des activités de GEO. Une fiche d'adhésion ainsi que les coordonnées y seront.

Vous partagerez l'information avec d'autres membres ainsi que leurs conseils collectifs et leurs expériences en ce qui concerne une grande variété d'images satellites dans des modes différents.

Accès au site web de www.geo-web.org.uk avec nos dernières nouvelles de satellites météorologiques en ce qui concerne les rapports sur les progrès.

Accès à notre forum de groupe d'utilisateurs d'internet pour l'échange d'information.

Notre 'atelier' où matériels de réception et logiciels d'exposition concernant nos satellites météorologiques sont disponibles avec les nouvelles puces programmées pour moderniser les vieux récepteurs.

Les invitations à assister à nos réunions et à notre assemblée générale chaque année. L'adhésion à GEO procure les avantages d'avoir un groupe qui représente nos intérêts auprès des agences nationales et internationales qui utilisent les satellites météorologiques et qui sont chargées d'autoriser les radiofréquences et le contrôle des données.

Tout ce qui vient d'être mentionné est disponiblle pour un abonnement annuel modeste. Bien que situé au Royaume-Uni avec l'anglais comme langue de notre publication, nous avons une adhésion robuste avec plusieurs centaines de membres dans une trentaine de pays.

GEO est une société inscrite au registre du commerce et avec une structure réglementée par la loi mais sans actionnaires; elle

appartient à ses membres. Les comptes sont publiés chaque année et sont accessibles aux membres et au public.

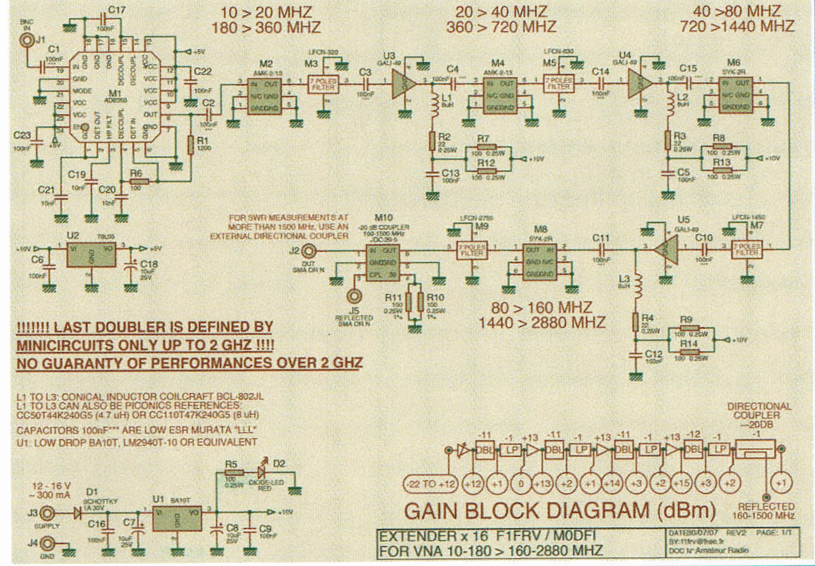
Notre structure officielle est soutenue par une équipe de dirigeants bénévoles, doués et dévoués. Notre adhésion couvre une grande gamme de points techniques, que ce soit la réception et l'usage de signaux de radio en direct ou seulement de membres affichant des images météorologiques existantes, les tendances climatiques et les évènements écologiquement importants dans le monde.

Mais GEO s'adresse surtout à ceux qui s'intéressent à observer avec une curiosité inépuisable et qui aiment notre belle planète émeraude et saphir où nous vivons tous.

Notre numéro de téléphone: +44 (0)1483 416897

Principe pour étendre la plage des fréquences du miniVNA

Depuis la description du MiniVNA dans nos colonnes l'appareil connaît un véritable succès. Il permet de d'effectuer des mesures précises sur les adaptations d'antennes, mais pas que... En effet, comme il s'agit d'un analyseur de réseaux les applications sont nombreuses. Ne fonctionnant toutefois que jusqu'à 180 MHz -ce qui n'est déjà pas si mal- des passionnés ont travaillé sur une extension à plus de 2 GHz. F1FRV et M0DFI proposent donc ce petit schéma qui, espérons-le, pourra se transformer en module disponible dans le commerce. Le principe reste simple. Une suite de multiplicateurs suivis et précédés par des batteries de filtres composent cette réalisation.



Simple d'utilisation

Pour utiliser IF-MAIL, il faut un PC ou un ordinateur portable équipé de Windows XP pro. Une fois installé et paramétré, IF-MAIL fonctionne en arrière plan de Windows. L'utilisateur emploiera tout simplement Outlook Express.

Envoi d'E-mail

IF-MAIL permet de transmettre des E-mails par voie radio. Il permet également d'envoyer des E-mails dans le monde entier en connectant la station principale, qui fera office de routeur, à internet.

Confi dentialité

IF-MAIL existe en version standard, avec un chiffrement type DES 56 et en version réservée aux «gouvernements» avec un chiffrement type AES 256. Le chiffrement est réalisé sur tout le message, entête comprise, assurant ainsi une très bonne confidentialité de vos communications. La fonction « chat » fait l'objet d'un chiffrement simplifié.

Transfert de fichiers

Le transfert de fichiers est supporté de la même façon que pour les échanges tradition--nels d'Outlook. Cependant, l'utilisateur devra être vigilant et ne pas attacher de messages trop lourds qui impliqueraient une longue utilisation de la radio. En cas d'incident, à la connexion suivante, la transmission reprend à la suite de ce qui avait été correctement reçu.

ALE, Etablissement automatique de la liaison

IF-MAIL établit le contact radio de façon périodique avec les autres stations du réseau sur un ensemble de fréquences et selon des plages horaires prédéfinies afi n d'optimiser le transfert de données.

Mode dialogue « chat »

La fonction « chat » permet le dialogue entre deux stations en utilisant des phrases simples directement tapées au clavier.

Intervention opérateur

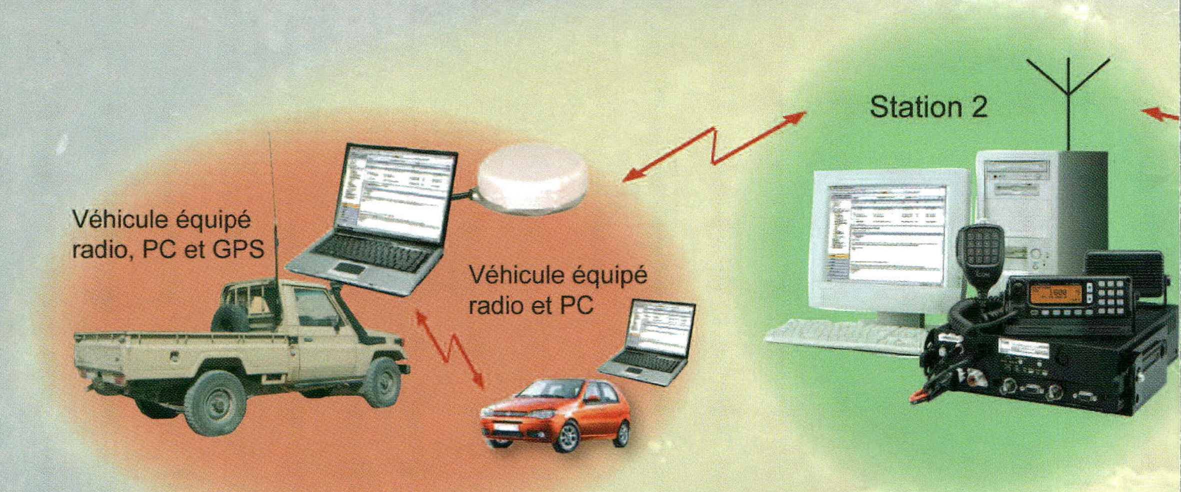
L'opérateur a la possibilité d'intervenir en provoquant manuellement une connexion avec une station distante. Sur intervention de l'opérateur, le fonctionnement de la messagerie est susceptible d'être interrompu pour permettre une utilisation phonie ou télégraphie (CW) de la station radio.



Système de transmission de do

IF-MAIL est un logiciel qui permet à des correspon téléphonique filaire, de pouvoir recevoir et envoyer tions radio sur le réseau (a).

Si une des stations est reliée à Internet elle fera of toutes les stations radios d'envoyer et de reçevoir



(b) Exemple de trois stations dont (Sation1) dispose d'un raccordement Les stations 2 et 3 qui ont seulement radio peuvent ainsi échanger de man matisée, du trafic avec les abonnés entier ayant une adresse Mail.
Un véhicule équipé d'un PC peut égal voyer des mails dans le monde entie être localisé s'il est équipé d'un GPS.

-MAIL

onnées avec passerelle mail pour réseau HF

lants isolés n'ayant aucune possibilité de se raccorder à un réseau des courriels (mails), à travers une liaison radio, à l'ensemble des sta-

fice de routeur de façon transparente ce qui donnera la possibilité à les mails dans le monde entier (b).



(a) Exemple d'un réseau disposant de communications radio uniquement. Les stations échangent des mails par radio.
Un véhicule équipé d'un PC peut également envoyer des mails dans le réseau fermé et même être localisé s'il est équipé d'un GPS.

Véhicule équipé radio, PC et GPS

Véhicule équipé radio et PC

Station 2

Station 3

Station 1

INTERNET

ıne seule
a internet.
ın moyen
ère auto-
lu monde

ement en-
et même



Saint Lys Radio Du Télégraphe de Chappe à la Cyber-Communication

Cinquante ans d'activité et dix ans de fermeture du centre des radiocommunications maritime de St Lys dans la Haute-Garonne. Un événement à la hauteur de l'exposition qui s'est déroulée du 9 au 14 février 2008.

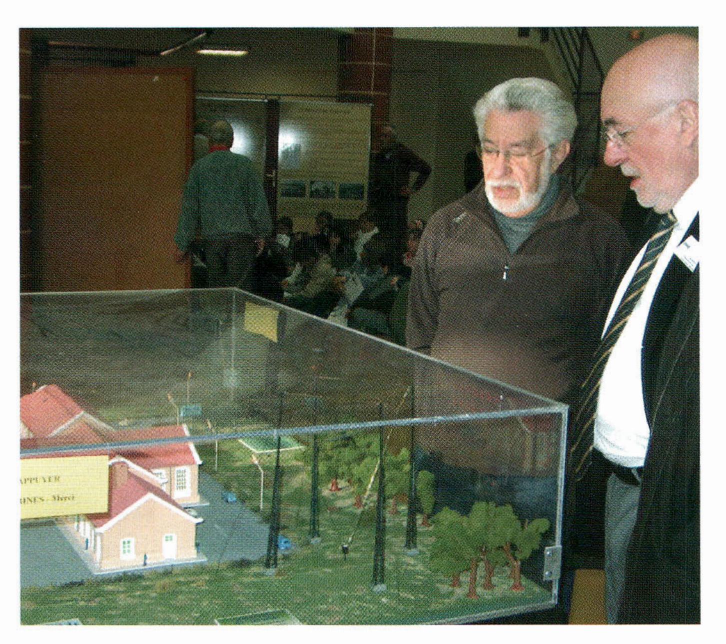
Une semaine d'exposition, clôturée par la journée « Découverte Autour de la Radio » à destination des scolaires, organisée par l'IDRE et rassemblant pas moins de 385 élèves de CM1 et CM2 des écoles de l'académie de Toulouse (soit 7 écoles et 15 classes), le fil rouge de cette journée étant: du télégraphe de Chappe à la cyber-communication.

Pour ce faire, 15 ateliers avaient répondu présents pour les initier:

- la Marine Nationale de Bram (dans l'Aude) présentait la station Régine (communications HF) et également la station Syracuse (communications par satellites). Ce sont étonnamment les seuls marins situés à plus de 300 km des « deux mers » !
- la Gendarmerie Nationale avait deux ateliers également : le bon vieux P.C. Trans de Midi Pyrénées, et la BPDJ (brigade de prévention de la délinquance juvénile) faisait un diaporama sur la sécurité et les dangers d'Internet
- Art culture et patrimoine de St Lys, organisateur de cette exposition, dévoilait tout le côté historique du centre radiomaritime, et l'amicale des anciens opérateurs qui quant à eux, les









ont fait jouer aux agents secrets en décodant un texte écrit en morse,

- le Musée du Lherm présentait les prémisses de la communication longue distance avec le fameux télégraphe de Chappe, Jean Louis Maire quant à lui leur faisait découvrir l'électromagnétisme et Mr Samuel Morse, Michel Guéroult : la radio à travers la philatélie,
- l'astro club « Les Pléïades » de Latrape profita de cette belle journée ensoleillée pour leur faire découvrir notre étoile la plus proche, ses taches solaires et protubérances (filtre solaire en H alpha et astro-solar).

Une grande première pour nous, la présence du Musée de la résistance présentant une valise radio type MKII, et expliquant les dangers d'être opérateur mais aussi les services rendus

Une autre grande première pour nous, la présence de l'ARDF France dont le côté ludique de l'activité a séduit, et le plaisir de découvrir une balise n'a échappé à personne.

Des idées de partenariat pour l'avenir ont germé.

- l'ANFR était également présente et a capté l'intérêt des enfants et des instituteurs,
- En extérieur, le véhicule équipé radio de l'association des radioamateurs EDF GDF a fait des démos télévision amateur et communications radio,
- Et enfin, Planète sciences avenir, et leur véhicule affrêté par le CNES, était là pour leur expliquer le fonctionnement des satellites avec démo par maquettes.

Durant toute cette expo, du 9 au 14, une station radio fut mise en oeuvre sous l'indicatif TM 5 FFL, reprenant l'ancien indicatif « FFL » de Saint-Lys Radio. Une belle idée, « d'un gendarme pas comme les autres » (sic. C.C.), et cette station éphémère fut un peu le coeur de l'expo qui battait .

Je profite de ces quelques lignes pour remercier tous les participants, principalement Christine sans qui cette « expo » ne serait pas ce qu'elle est, la Mairie de St Lys pour son accueil, la société ICOM pour le prêt du tranceiver de TM 5 FFL et Ondes Magazine pour sa collaboration.

Jean-Pierre F5LEW

Retrouvez plus d'images au dos


cnes






CLAUDE
1805


cnes


CN - EG
JUMPER
Club National

Un récepteur FM pour bien débuter sur la bande des "deux mètres". Partie 4 et fin.

Le "144 MHz" à portée d'oreilles !



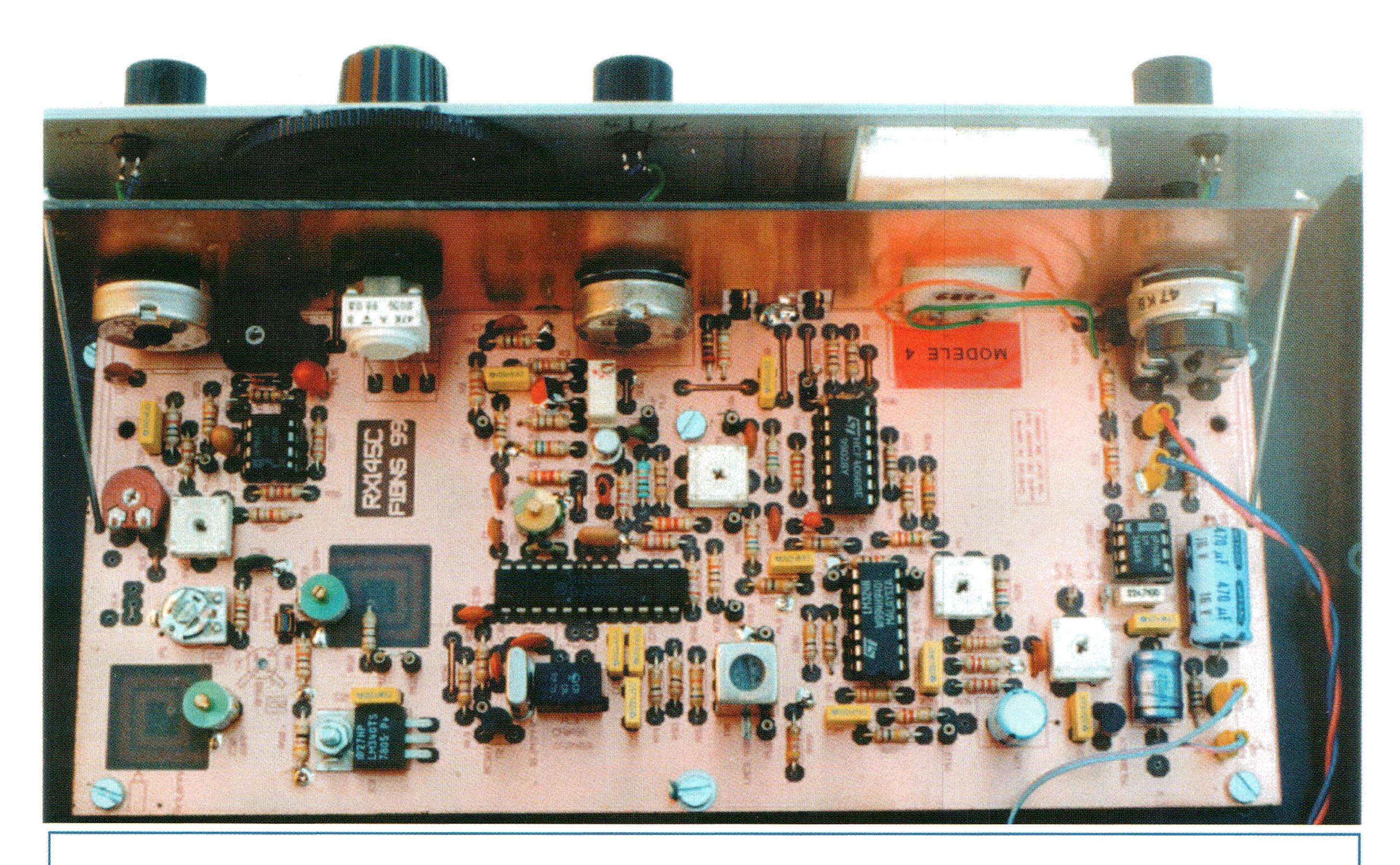
Voici le dernier opus de cette réalisation. F1BNS, Henri, va vous faire entrer dans le monde des composants électroniques spéciaux. Dès que l'on touche à des montages élaborés on se trouve très souvent confronté à la recherche de composants spéciaux et peu répandus dont les caractéristiques échappent à l'amateur. Nous allons donc passer en revue ceux qui jouent un rôle important.

Le seul risque à le réaliser est que ça marche. Rentrez dans l'univers passionnant des technologies et des sciences.

Nous rentrons directement dans le vif du sujet.
FL2:
Ce filtre céramique 455kHz détermine la sélectivité du récepteur (voir l'étude théorique à ce sujet). C'est le modèle CFW455F qui a été retenu pour notre application, car on le trouve assez facilement chez les différents distributeurs.
L'auteur a aussi testé le type CFW455H mais sa bande passante de 6kHz est trop étroite, et cela se traduit par une restitution audiofréquence de mauvaise qualité.
Il faut savoir que la largeur de bande occupée par un émetteur modulé en fréquence à bande étroite, dépend de la déviation de la fréquence porteuse (appelée aussi excursion, ou swing) et aussi de la fréquence audio à transmettre.
Les recommandations IARU sont 3kHz en déviation maximum et 3kHz pour la fréquence audio soit une largeur de bande de 12kHz à -19dB (18kHz à -44dB). Voyez à ce sujet l'excellent article paru dans Radio REF de Mai 1995 qui explicite parfaitement ce qu'est une modulation FM à bande étroite.

La formule à la page ci-après donne la largeur de bande occupée par une onde modulée en fréquence en fonction de l'indice de modulation.

Qu'est ce que l'indice de modulation (m) ?
C'est le rapport ci-dessous:
m = Déviation de fréquence par rapport à la fréquence porteuse / fréquence audio maxi à transmettre (F).
En respectant les recommandations IARU nous obtenons:



L'intérieur du récepteur une fois terminé

3kHz / 3kHz = 1 pour l'indice de modulation. A partir de ce paramètre nous calculons la largeur de bande occupée en appliquant la formule suivante:
2 (m + 1) F soit:

2 (1 + 1) 3 = 12kHz de largeur de bande occupée dans le spectre VHF.

Une autre caractéristique importante est l'atténuation du filtre donnée en dehors de sa bande passante. Cette caractéristique permet d'éliminer une station locale d'amplitude HF élevée et proche de la fréquence à écouter.
Dans ce domaine, notre CFW455F a une atténuation de 35dB, alors que le CFV455F et le CFZM455F procurent respectivement une atténuation de 50db et 70dB!
De plus ces deux derniers filtres ont une impédance de 1500 ohms parfaitement adaptée au MC3362. Le revers de la médaille est que ces filtres à 7 et 9 cellules sont très peu répandus, et donc très difficiles à trouver et évidemment plus cher!
Notez aussi que ces filtres existent en boîtier miniature avec le suffixe M (CFWM et CFVM).

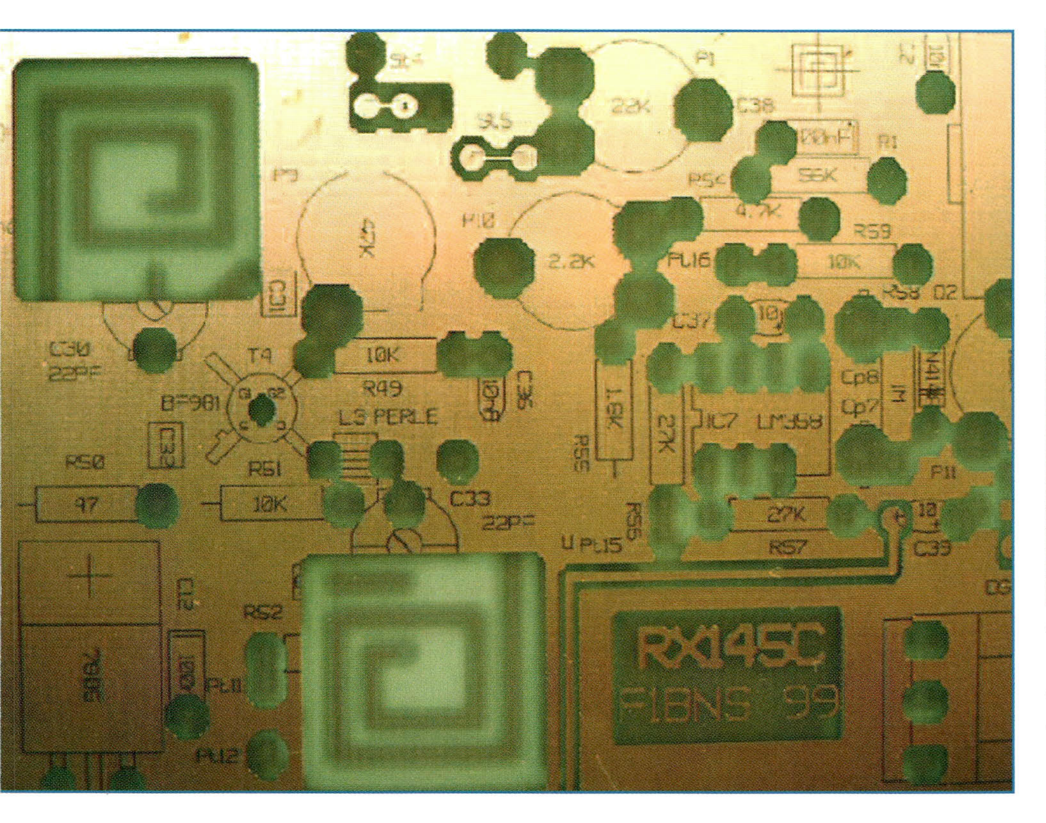
Le CFW455F reste donc un bon compromis, mais si vous dénichez ces perles rares ne vous en privez surtout pas!

FL1:
Ce filtre céramique 10,7Mhz est livré en boîtier enrobé à trois pattes présentant une impédance d'entrée sortie de 330 ohms.
Il existe en différentes bandes passantes, (180kHz, 230kHz, 280kHz, 330kHz pour les plus répandus) qui ici n'est pas critique.
On les trouve sous les appellations MJA, MS3, MS2, MA5. Notez que lorsque vous regardez le boîtier, le marquage face à vous, l'entrée se situe à droite et la sortie à gauche.

Le point de couleur ne repère ni l'entrée ni la sortie mais indique la tolérance.

Si vous avez le choix, optez de préférence pour la plus faible bande passante.
Enfin, ce filtre est bien plus répandu que le précédent, et aussi beaucoup moins coûteux
TR1:
Transformateur pour fréquence intermédiaire 455kHz existant en boîtier 7x7mm et 10x10mm prévus tous les deux sur le circuit imprimé. C'est le LMCS 4102A (à défaut LMCS 4101A) de marque Toko qui convient à notre récepteur, mais tout autre équivalent fera aussi l'affaire.
Veillez cependant à choisir de préférence le transformateur prévu pour le 3ème étage FI dans un récepteur classique pour radio diffusion c'est à dire dont la vis de réglage est repérée par une couleur noire.
L'enroulement primaire de 816µH du LMCS 4102A est accordé par 150pF et procure un facteur de surtension de 105, quant à l'impédance d'entrée, elle est de 15Kohms.
L'enroulement de sortie, non utilisé dans notre cas, a une impédance de 5Kohms.

L3:
C'est une perle ferrite fabriquée dans un matériau de type 43, et dont la référence est FB43-101. Ce cylindre en ferrite de diamètre extérieur de 3,5mm a une longueur de 3,3mm.
Il est percé en son centre à 1,3mm.



Ne remplacez pas ce condensateur par un modèle céramique dont le coefficient de température n'est pas défini. N'utilisez pas "d'équivalent" car la dérive du VCO risque d'être trop importante, et non compensable en température.

On fera donc passer cinq spires de fil émaillé dans le trou pour obtenir la valeur d'inductance nécessaire.
D'autres perles de taille voisine peuvent faire l'affaire mais le nombre de spires sera à déterminer expérimentalement.

C5:
Elément déterminant du circuit oscillant, constitué d'un condensateur ajustable cylindrique en plastique vert de 7,5 mm de diamètre, à diélectrique constitué par un film de polypropylène. Variation de capacité de 1,8pF à 22pF.



C6:
Elément déterminant du circuit oscillant, constitué d'un condensateur céramique à coefficient de température nul (notation NPO).

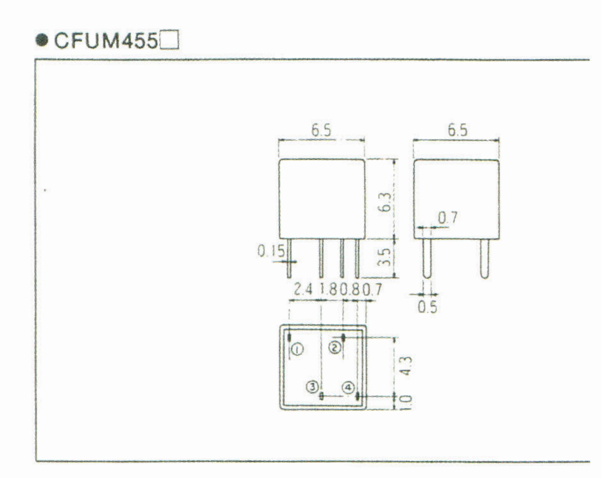
Vous devez donc impérativement utiliser ce type de condensateur pour les mêmes raisons que ci-dessus.

A propos des condensateurs céramiques il est bon de savoir qu'il existe deux groupes:
Les condensateurs du groupe 2 ont un coefficient de température non défini, et présentent une instabilité complexe en fonction de la température, de la fréquence, et de la tension aux bornes, et ceci en fonction du temps!
Ils sont réalisés dans une céramique au titanate de baryum, ou de strontium et sont évidemment les plus répandus.
Ils sont principalement utilisés pour les découplages des circuits haute fréquence.

Les condensateurs du groupe 1 ont un coefficient de température précisé et parfaitement connu.
Ils sont réalisés dans une céramique à base de titanate de magnésie ou de calcium qui leur confère un coefficient de température défini soit positif, nul, ou négatif.
Ce sont des condensateurs stables et de haute qualité mais peu répandus, et bien sur plus coûteux!
Ils sont réservés à l'accord des circuits HF et à leur compensation en température.

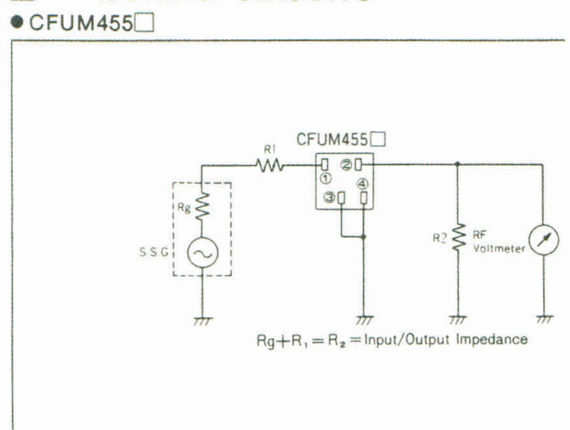
Codes CCTU	A	C	H	L	P	S	U	V	K
Coeff. T° en 10^{-6}/°C	+100 P100	0 NPO	-33 N33	-75 N75	-150 N150	-330 N330	-750 N750	-1500 N1500	-2200 N2200
Marquage couleur	Or	Noir	Marron	Rouge	Orange	Vert	Violet		

Voici le tableau de codification pour ces condensateurs du groupe 1.



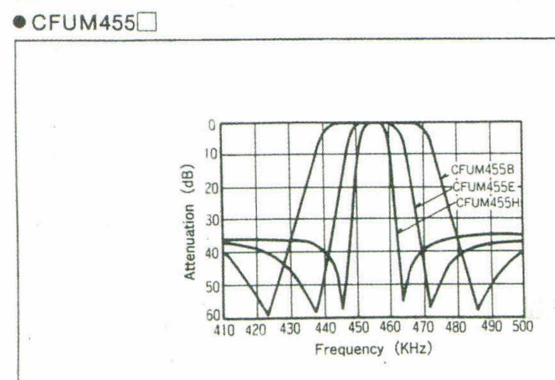
MEASURING CIRCUITS

● CFUM455□



FREQUENCY CHARACTERISTICS

● CFUM455□

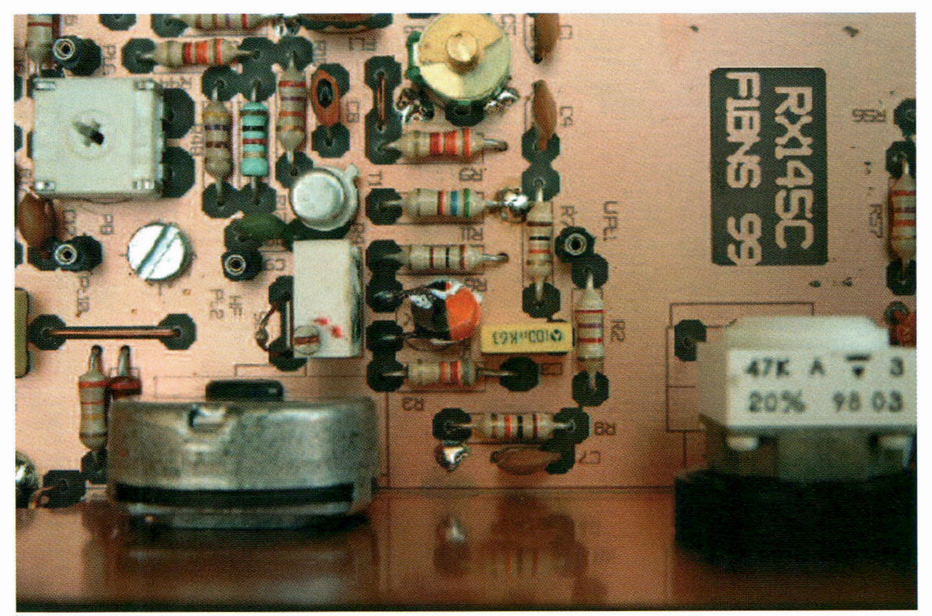


P3:
C'est notre potentiomètre monotour de recherche des stations qui a la particularité de posséder une piste Cermet. Cette piste est constituée par un émail lisse et dur, insensible à l'humidité, et dont l'usure est pratiquement nulle. De plus l'épaisseur est beaucoup plus importante que dans le cas d'une piste carbone traditionnelle. Ces potentiomètres de qualité professionnelle possèdent une bonne linéarité et sont livrés avec axe long métallique. Bien que son prix soit plus élevé, n'utilisez pas de potentiomètre ordinaire car il sera vite détruit par les rotations répétées.
Dans la version 2, P3 est un modèle 10 tours à piste hélicoïdale bobinée. Il possède une excellente linéarité de 0,075%! Mais a l'inconvénient d'être livré avec un axe court de 6,35mm de diamètre. Son prix est en rapport avec ses excellentes performances, qui procureront une souplesse d'utilisation inégalée.
P1:
Potentiomètre ajustable monotour, à choisir de préférence en piste cermet, mais non obligatoire.
Nous terminerons par le câble coaxial 50 Ohms de liaison à la prise d'antenne, que l'on choisira de préférence dans un petit diamètre pour éviter les contraintes mécaniques. Le câble RG174/U (diamètre extérieur 3mm) ou RG196A/U d'un diamètre de seulement 1,9mm conviendront parfaitement. De plus ce dernier a son âme recouverte d'un isolant au Téflon qui résiste à la chaleur de la soudure. Les autres composants tels que condensateur CMS, quartz 10,245Mhz, transistor BF981, inverseur subminiature, thermistance, et potentiomètre ajustable vertical 25 tours, sont disponibles chez la plupart des revendeurs.

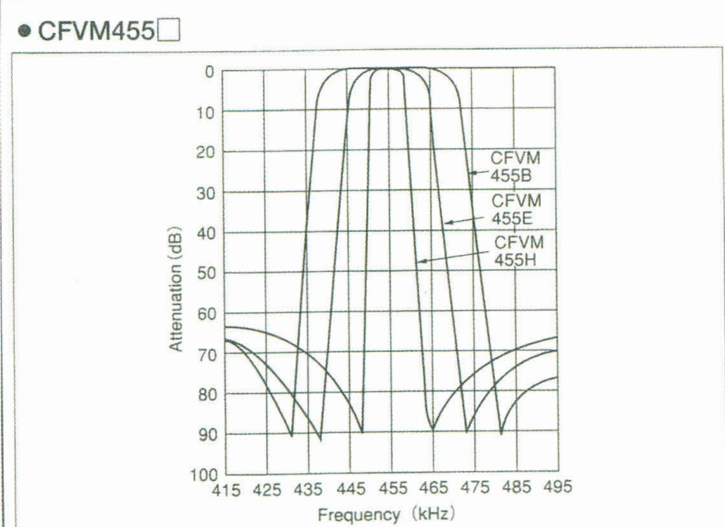
LES APPAREILS DE TEST ET MESURES

Nous avons vu au cours de cet article que le multimètre et le fréquencemètre numériques suffisaient à réaliser presque tous les contrôles.
Si vous êtes débutant vous n'aurez probablement que le seul multimètre, auquel vous pourrez adjoindre une sonde détectrice HF facilement réalisable. Le mesureur de champ vous rendra de grands services si vous ne possédez pas de fréquencemètre.
Cet appareil doté d'une grande sensibilité a été décrit dans les pages du bulletin RCNEG (N° 23 et 53) et reste efficace à très faible niveau, là où le fréquencemètre ne l'est plus.

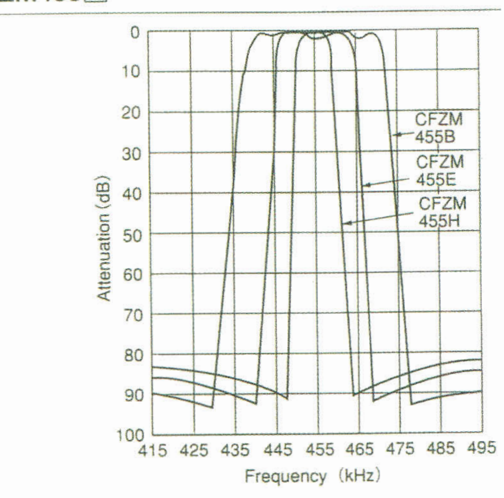
Reste la source VHF où la difficulté est de générer un signal de faible niveau et parfaitement stable.
Nous avons cité la balise qui n'est qu'un oscillateur à quartz à fréquence relativement basse et dont les harmoniques tombent dans la bande VHF à recevoir.



• CFVM455□







N'utilisez jamais un oscillateur construit autour d'un circuit intégré qui produit une onde à front raide génératrice d'une multitudes d'harmoniques incontrôlables!
Utilisez un oscillateur à onde sinusoïdale qui produit des harmoniques pairs et impairs parfaitement définis.
Pour les réglages HF on pourra aussi s'aider du relais VHF local, mais sa disponibilité n'est pas permanente!

Notez quand même que sans fréquencemètre vous ne pourrez pas optimiser la compensation thermique, ce qui serait bien dommage!
Alors, n'oubliez pas de vous rapprocher du radio club local qui devrait vous faciliter les différentes mesures nécessaires.

Où trouver les composants ?

Pour le réalisateur isolé, l'approvisionnement des composants exotiques représente souvent une barrière infranchissable.
Il est donc nécessaire d'avoir recours aux catalogues des distributeurs de matériel électronique. Voici quelques distributeurs parmi les plus connus. Perlor Radio à Paris ou Sélectronic à Lille (59) ou Paris chez qui vous trouverez la plupart des composants spéciaux.
Comme souvent, il est peu probable de trouver l'ensemble des composants chez un même distributeur unique, et vous devrez donc en contacter plusieurs.
Le circuit imprimé est la pièce maîtresse du récepteur, et aussi le composant le plus volumineux. Rappelez vous que les selfs y sont imprimées et disposées à l'intérieur de plans de masse!
Pour avoir la garantie d'un circuit sans défaut, l'auteur peut fournir à la demande le circuit imprimé double face détouré et sérigraphié qui vous facilitera largement la réalisation avec toutes les chances de réussite.
Pour ceux qui auraient des difficultés d'approvisionnement et notamment pour les Oms de province, quelques pochettes rassemblant les composants exotiques sont disponibles.
De même quelques pochettes contenant les semi-conducteurs nécessaires ont été préparées pour vous venir en aide.
Pour tous renseignements joignez une enveloppe timbrée et self adressée à l'auteur, ou contactez le par E-mail.
Les autres composants appartiennent au domaine classique, et de plus sont très souvent disponibles dans les tiroirs de tout radioamateur qui sait se servir d'un fer à souder et lire un schéma!
Vous n'aurez alors qu'à acquérir ce qu'il vous manque.

Si votre montage refuse de fonctionner correctement.

Après avoir vérifié qu'il n'y a pas de court circuit entre pistes, pas d'erreur d'implantation, pas d'erreur dans la valeur des composants, votre montage ne veut pas fonctionner!
Ceci peut arriver même à l'amateur averti! Il peut subsister un défaut invisible tel que mauvaise soudure, composant défectueux (rare mais plus proba-

Available Now

monitoring monthly electronic

visit
www.monitoringmonthly.co.uk/electronic
to find out more and order your PDF based subscription



Now you don't have to go to the shops, or wait for the postman to read your favourite radio magazine

Save and get instant access to the best.

Not only can you get future issues this way, but also back copies starting with the launch issue are available now!

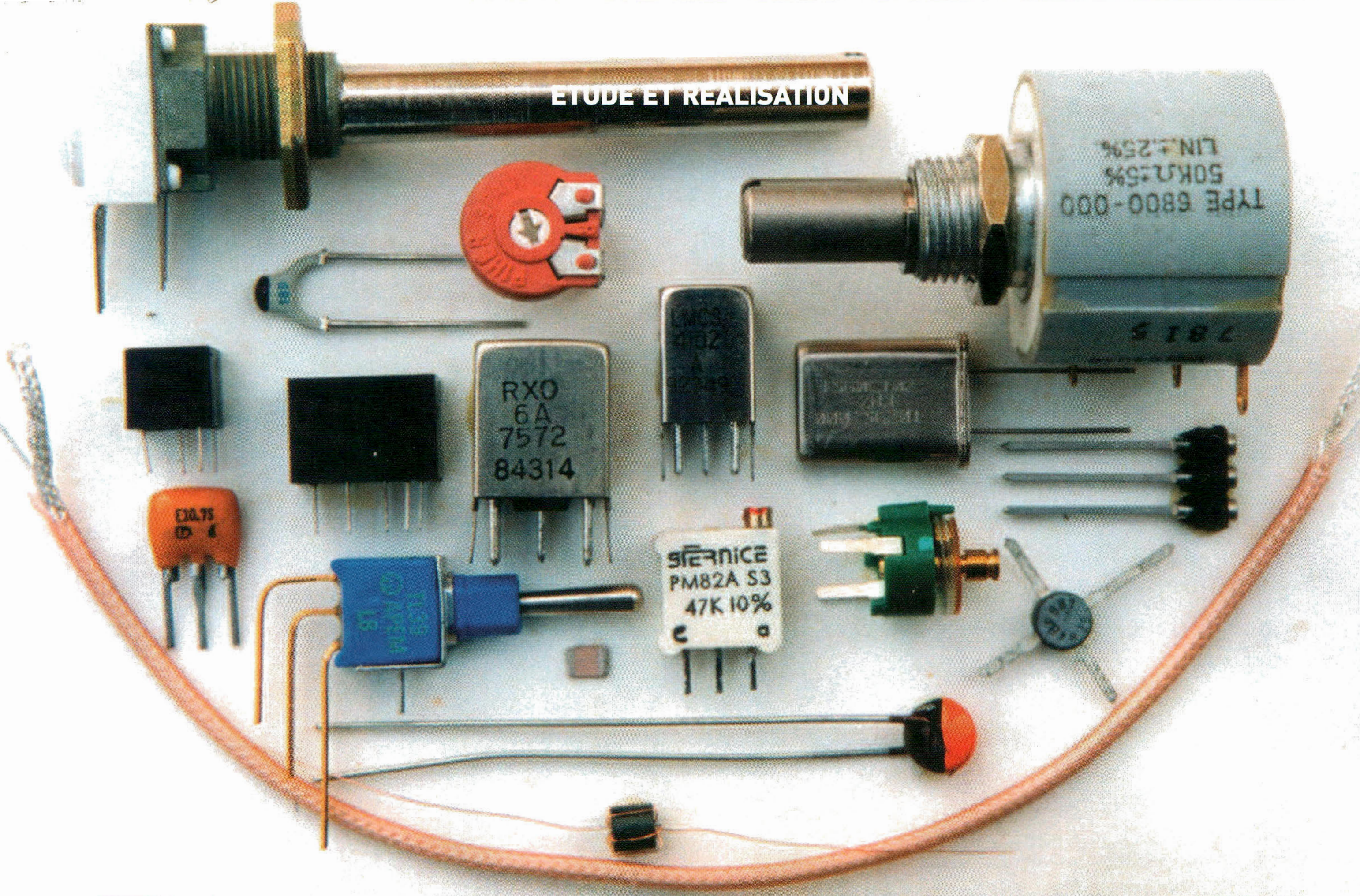
Vol 1 & 2 NOW AVAILABLE ON CD

get monitoring monthly electronic any place any time

Only £29.95 or **£4.95** for new and existing subscribers to the paper version

Monitoring Monthly is also available from leading UK and overseas newsagents. Paper subscriptions and individual copies are available from our webstore **www.monitoringmonthly.co.uk/store** by 'phone **08451 933 600**, or by post: **Monitoring Monthly, 43 Award Road, Wimborne, Dorset BH21 7NT.**

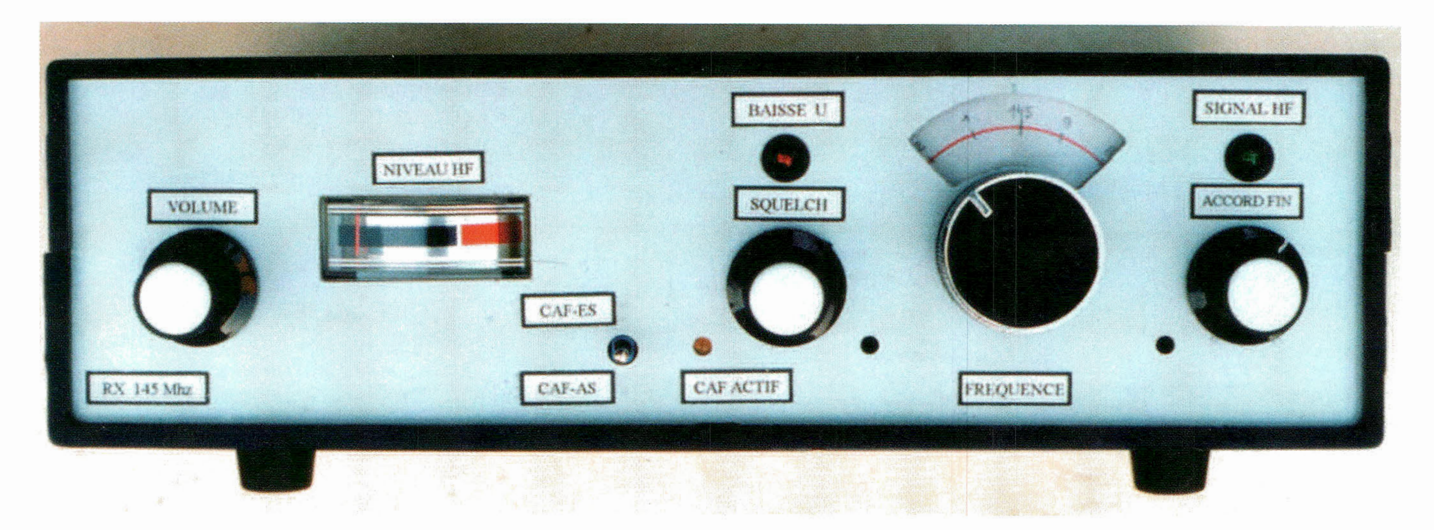
Published by
Nice One Publishing Limited



Plage de niveaux HF fournie par la broche 10 du MC3362 (*)	
-20 dBm	22 mV
-30 dBm	7 mV
-40 dBm	2,2 mV
-50 dBm *	700 µV
-60 dBm *	220 µV
-70 dBm *	70 µV
-80 dBm *	22 µV
-90 dBm *	7 µV
-100 dBm *	2,2 µV
-110 dBm *	0,7 µV
-120 dBm *	0,22 µV

Rapport d'atténuation pour plage zéro à -10dB et tension correspondante pour une référence de 0dBm = 7µV.		
-0 dBm	1	7,00 µV
-1 dBm	0,891	6,23 µV
-2 dBm	0,794	5,55 µV
-3 dBm	0,708	4,95 µV
-4 dBm	0,631	4,41 µV
-5 dBm	0,562	3,93 µV
-6 dBm	0,501	3,50 µV
-7 dBm	0,447	3,12 µV
-8 dBm	0,398	2,78 µV
-9 dBm	0,355	2,48 µV
-10 dBm	0,316	2,21 µV

Valeur correspondante pour une référence de S9 = 5µV. (Références en VHF)		
S9	5 µV	-93 dBm
S8	2,5 µV	-99 dBm
S7	1,25 µV	-105 dBm
S6	0,62 µV	-111 dBm
S5	0,31 µV	-117 dBm
S4	0,15 µV	-123 dBm
S3	0,078 µV	-129 dBm
S2	0,039 µV	-135 dBm
S1	0,019 µV	-141 dBm



ble si vous utilisez des composants d'occasion), composant détruit par excès de chaleur, ou par surtension accidentelle lors de manipulations du circuit sous tension.
Dans cette situation ou tout semble perdu, ne baissez pas les bras! C'est vous qui devez gagner et votre meilleur guide restera l'étude théorique, ainsi que chaque paragraphe des contrôles et mesures.
Pour détecter plus facilement le problème, voici en page précédente le tableau donnant les valeurs de tension sur les broches des différents circuits intégrés et points sensibles du circuit.
Toutes ces mesures sont réalisées avec un multimètre numérique de 10Mohms d'entrée. Les conditions de mesures sont les suivantes: toutes les tensions sont mesurées par rapport à la masse et indiquées en volts.
Récepteur sous tension, prise d'antenne non raccordée, potentiomètre de volume et de squelch réglés au minimum.
CAF hors service, réglage fréquence en milieu de bande, et accord fin à mi course.
Tous les réglages internes auront été effectués conformément au descriptif.
Les mesures ci-avant ont été relevées sur les trois modèles réalisés par l'auteur.

COMPLEMENTS ET OPTIMISATION

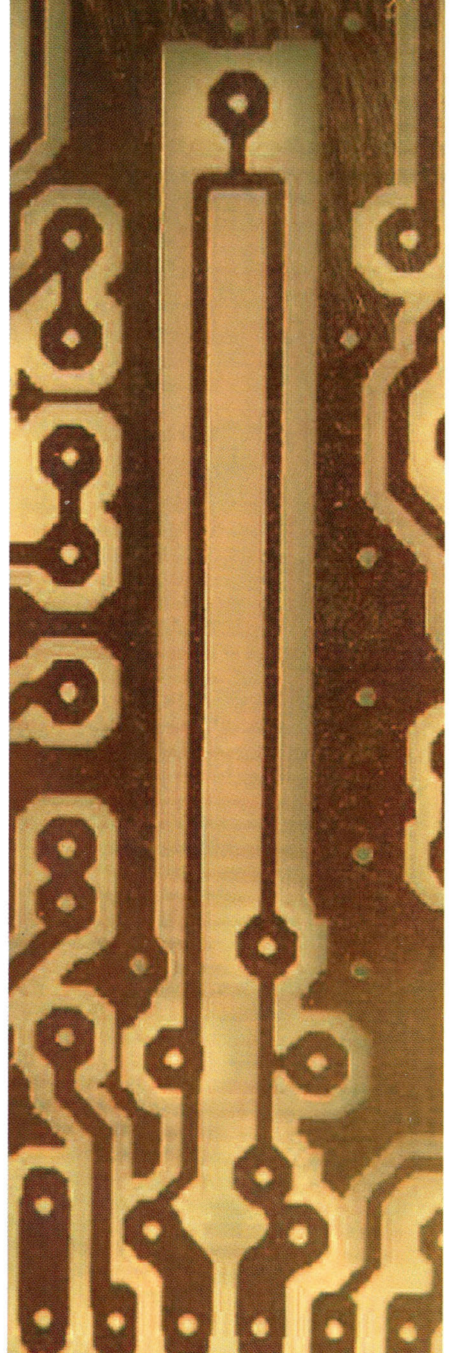
Rappelez vous que vous devez réaliser des interconnexions de masse sur les extrémités des résistances le permettant.
Dans ce sens les six entretoises métalliques servent aussi à réaliser cette interconnexion dessus dessous et peuvent être remplacées par des vis de 3mm, notamment en cas d'utilisation du coffret type mesures.
Suivant le MC3362 utilisé, la détection de porteuse HF indiquée par la led verte peut se situer à un niveau trop bas.
Pour mémoire il faut se rappeler que la tension apparaissant aux bornes de R14 est le reflet du niveau HF présent à l'entrée du récepteur.
D'autre part il faut savoir que la led verte LD1 s'allume à feu fixe lorsque la tension aux bornes de R14 (120Kohms) atteint 650mV.
Pour un fonctionnement correct de l'indicateur de signal HF, la tension de repos aux bornes de R14 doit se situer dans une fourchette comprise entre 500 et 550mV ceci lorsque l'amplificateur HF est hors tension (strap Pt11 / Pt12 retiré).

Attention!

Lors de cette mesure à l'aide du multimètre, la broche 10 du MC3362 ne doit jamais entrer en contact avec la masse sinon il sera irrémédiablement détruit!
Le point test 14 permet cette mesure en sécurité.
Si vous mesurez une tension supérieure à 550mV il suffira de diminuer la valeur de R14 en la recalculant ce qui nous ramènera à une valeur proche de 100Kohms. LD1 s'allumera donc pour un niveau de signal HF proche de -







110dBm. Cette mesure va aussi nous permettre de contrôler la qualité du préamplificateur.
Lors de sa remise sous tension au moyen du strap cité, la tension aux bornes de R14 ne doit augmenter que de 10 à 15 millivolts. Si cette augmentation est plus importante, c'est qu'il subsiste une auto oscillation, qui si elle est importante ira jusqu'à allumer LD1!
Notez aussi qu'aux bornes de R14 subsiste une très légère tension de souffle visible sur un voltmètre sensible qui indiquera une valeur légèrement fluctuante.
Notez aussi que ces paramètres influeront sur la pose ou non du scanner. C'est à vous de décider.

EN CONCLUSION

Nous voici arrivés au terme de cette longue description qui vous permettra de réaliser dans les meilleurs conditions ce récepteur dont vous connaîtrez les moindres recoins. Ce n'est pas le cas avec les appareils commercialisés inaccessibles à toute intervention.
Nouveau venu dans cette activité, ce sera pour vous votre premier récepteur, ou si vous pratiquez déjà la construction électronique depuis quelque temps.
Ce sera peut être un récepteur d'appoint voué à une utilisation spécifique telle que l'écoute permanente d'un relais, la réception satellite, ou réception des messages packet radio.
Quoi qu'il en soit vous aurez la satisfaction de l'avoir monté vous même, et d'en connaître son fonctionnement dans les moindres détails!

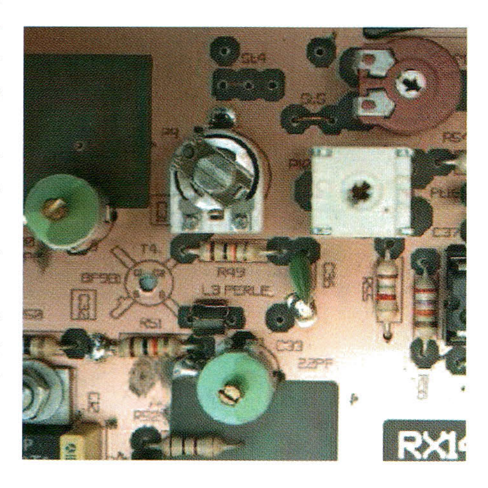
De plus ce sera une excellente école de formation et d'expérimentation des différents circuits électroniques mis en œuvre dans ce récepteur.
La voie de l'expérimentation vous est aussi ouverte avec les différentes combinaisons de bande couverte. Rien à comparer avec le "super pocket" acheté chez le distributeur spécialisé. Evidemment il est plus perfectionné, et il possède plein de fonctions (que vous n'utiliserez pas) mais souvenez vous du mystère de la "boite noire"!
Au terme de cette étude, cinq récepteurs ont été réalisés dont un prototype. Les performances sont voisines sur les quatre modèles avec une sensibilité moyenne de 0,5µV.

Ceci vous permettra d'écouter le trafic local avec un simple fouet quart d'onde, mais avec une antenne 9 éléments vous pourrez recevoir suivant votre situation géographique des relais situés à plus de 100 km.

Un dernier conseil avant de passer à l'action: prenez le temps de lire et relire plusieurs fois le texte correspondant aux différentes étapes de réalisation.
L'expérience montre qu'un nombre important de problèmes sont dus à la négligence du lecteur qui ne lit pas les recommandations écrites!

A vous qui en entreprendrez la réalisation, je vous souhaite de trouver beaucoup de satisfaction personnelle, comme je l'ai connue tout au long de cette longue étude.

Henri F1BNS du RCNEG



Les cahiers Electronique

VOL. 3 - N°2 - AVRIL-MAI 2008

ONDES Magazine

NOUVELLES TECHNOLOGIES

Synthétiseur UHF basé sur un ASIC dédié. Principes et applications.

La première partie était consacrée aux considérations globales du projet. Ici, nous abordons les principes et les applications du synthétiseur SynFox: générateurs de signaux, analyseurs de spectre, émetteurs-récepteurs SDR, etc.

Synthétiseur auxiliaire avec capabilité GMSK

Le VCO est un oscillateur Colpitts classique. Il est construit autour de Q3 (BFR92, ou MRF947 ou équivalent). La fréquence est déterminée par D8, L4, C31 et les 2 "capacités Colpitts" C26, C25 présentant un rapport d'environ 3 l'un par rapport à l'autre.

Filtre de boucle

Le filtre typique d'une boucle PLL d'ordre 3, est composé de C38, R32, C37, R31 et C36. La bande de boucle a été positionnée autour de 150 KHz. C'est le meilleur compromis entre le plancher de bruit de synthèse et le bruit en 1/f du VCO suivant des principes largement publiés, comme dans les réf 6, réf 7 ou réf 10 par exemple.
Un filtre RC additionnel R30 / C35 aide au filtrage haute fréquence des parasites, comme la fréquence de comparaison (26 MHz) de même que les remontées de bruits Frac-N Sigma-Delta.
Mais sa fréquence de coupure a été positionnée suffisamment loin des pôles et zéro de la boucle pour éviter toute instabilité de boucle accidentelle. Le réseau C67 / R41 / C63 / R40 permet une application parfaite de la partie haute du spectre d'une éventuelle modulation GMSK, selon les explications de la section 3.7 dans ce document.

Buffer de sortie

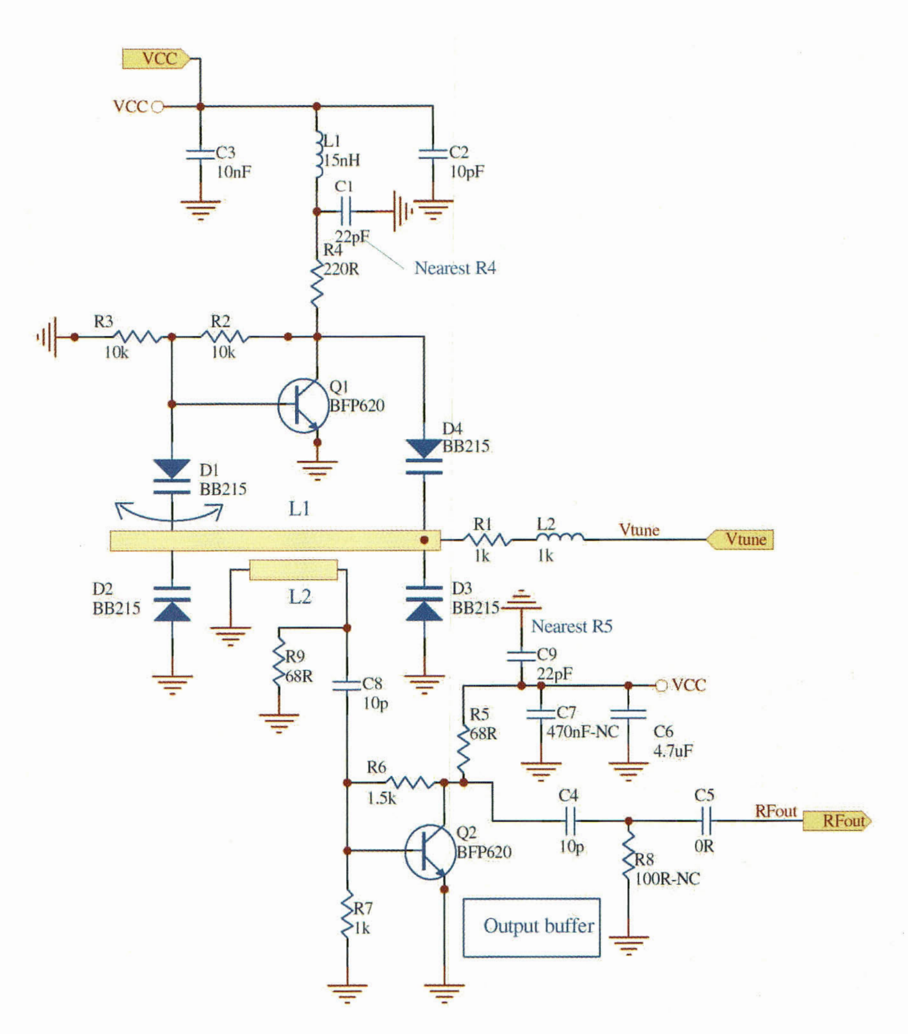
Le VCO est suivi par un buffer construit autour de Q4 (BFR92, ou MRF947 ou équivalent). Il élève le niveau de sortie à 8 dBm. Le signal de feedback est tout simplement prélevé à la sortie du buffer Q4 à travers une résistance de 1K Ohms et une capacité de 1nF en série.

Synthétiseur large bande

Le VCO, dont le schéma est présenté en page de droite, est ici à large bande et est une variante du "native PI filter oscillator" comme on peut le voir sous d'autres variantes dans certaines références (réf 3, réf 6).
Le transistor Q1 utilisé ici est un BFP620, de fréquence de transition Ft, certes élevée vis-à-vis du bruit en 1/f, mais permettant la large couverture avec une complexité moindre (capacités parasites faibles), il est suivi d'un autre BFP620, Q2, opérant en tant que buffer.



Le couplage entre Q1 et Q2 est fait à travers un transformateur imprimé longuement optimisé. En effet, la quantité d'énergie RF prélevée sur le VCO pour piloter les buffers, et ceci sur plus d'une octave, est un compromis difficile entre la puissance de sortie, le rapport signal / bruit, le comportement interne et la stabilité générale du VCO.
Un couplage lâche conduit à une faible puissance et un rapport signal /bruit moins bon, là où un couplage trop intime conduit à un excès d'influence sur le VCO, préjudiciable au pulling et au comportement global du VCO, et ainsi au bruit de phase comme expliqué dans la littérature.
L'oscillateur et son séparateur sont alimentés sous 5 Volts. La décision qui a été prise a été d'utiliser des diodes varicap haute tension BB215 dans la conception (diodes D1 à D4, caractérisées à 30 Volts par le fabriquant), afin de réduire le gain Kv en tension du VCO autant que possible, pour la meilleure performance en bruit de phase.
Pour finir, l'utilisation de 4 diodes, plutôt que 1, 2, ou 3 au maximum comme vu dans la littérature, a l'avantage d'améliorer le Q en charge du circuit oscillant, et de maintenir le niveau d'énergie relativement constant sur de grandes gammes de fréquences.



Son filtre de boucle

Les diodes haute tension nécessitent un translateur de tension dans la boucle car le charge-pump de l'ASIC SigFox est limité à une dynamique de 5 Volts. C'est le rôle de l'amplificateur opérationnel haute tension MC33178, U2A.
Cet amplificateur a été choisi avec beaucoup d'attention, particulièrement concernant la performance en bruit, afin d'éviter toute dégradation de bruit de phase final. Il est alimenté par la sortie du tripleur de tension construit autour de U6 (TLC555CD).
De grandes précautions ont été prises sur le filtrage et le découplage de l'ensemble Tripleur/Translateur/Charge-Pump/ VCO/Buffer. Ceci est d'autant plus important du fait de Kv's élevés et de la couverture large en fréquence. Finalement, la bande de boucle moyenne, déterminée par les composants du filtre de boucle actif R16, R17, R18, R44, C19 et C21, a été positionnée autour de 200 kHz.
C'est le meilleur compromis entre le plancher de bruit de synthèse, et le bruit en 1/f du VCO. Cependant, la bande de boucle varie avec Kv entre 250 kHz et 100 kHz. Maintenir Kv et la bande de boucle constante, aurait demandé des dispositifs assez complexes.

Son buffer de sortie

Un premier atténuateur R22, R26, R39 fait suite à Q2 et procure une isolation supplémentaire du VCO. Après cet atténuateur, le signal RF est divisé en 2 branches. La première va en direction de la sortie RF utile via un buffer final de puissance moyenne Q6 (BFR92, ou MRF947 ou équivalent) alimenté sous 5 Volts.
Cet amplificateur, au-delà du fait qu'il procure une isolation supplémentaire du VCO, élève le signal de sortie autour d'un "solide" 10 dBm, compatible avec la plupart des mélangeurs à diode large bande à niveau moyen du marché.

Feedback

La deuxième branche retourne vers les diviseurs fractionnaires de l'ASIC SigFox à travers un second atténuateur R24, R47, R51 et un buffer basse puissance Q5 (BFR92, ou MRF947 ou équivalent) maintenant un niveau de feedback constant bien contrôlé ainsi qu'une isolation sur une large bande.

Notes sur les VCO's:
Le bruit de phase noise et les améliorations possibles.

Le VCO standard SynFox a été conçu pour le meilleur compromis performance/coût. La performance typique des VCOs du module Synfox est de l'ordre de -110 dBc/Hz à 150 à 200 kHz de part et d'autre de la porteuse.
Il est possible de concevoir des VCO's autres que des YIG's dans les UHF hautes, présentant -110 dBc/Hz à 10/20 kHz de part et d'autre de la porteuse (-130dBc/Hz à 100/200 kHz de part et d'autre de la porteuse).



Le contrôle logiciel

Le logiciel fourni avec son code source étant prévu pour un PC, le concept de base est d'établir les signaux nécessaires à l'ASIC avec le port parallèle.

Ces connections matérielles sont :

• Chip RESET signal
• Global STANDBY signal
• 2 SPI interfaces.

Afin de réduire le nombre de connections, les lignes CLK et DATA sont communes à tous les SPI du circuit intégré, une ligne distincte est alors routée par signal CHIP SELECT.

Au final 6 lignes sont nécessaires pour contrôler le module SynFox selon cette philosophie. Il est évident que cette philosophie peut largement être exploitée avec un microcontrôleur embarqué dédié ayant 6 GPIO disponibles.

Aspects EMC

Afin de réduire le bruit venant du PC host, ou du système de contrôle, un filtre passe-bas est inséré sur chaque ligne. La fréquence de coupure est d'environ 1 MHz. De plus, la circuiterie logique de l'ASIC étant très rapide, un buffer, utilisé en tant que translateur de niveau est inséré entre l'ASIC et l'interface.

Si cela n'est pas fait, et au-delà de l'adaptation des niveaux de tension, n'importe quel parasite, ou pic accidentel (couplé par un câble par exemple) peut provoquer facilement une transition erratique de la logique de l'ASIC, et donc un comportement non désiré.

Logiciel SPI

Les fonctions très connues INPORT et OUTPORT sont employées pour lire et écrire depuis le port parallèle d'un PC. Etant donné que le bus SPI est en écriture seule, il n'y a pas de moyen de faire un " read back " des valeurs dans les registres.

Pour transférer les instructions vers l'ASIC, quelques fonctions ont été développées. Leur définition est contenue dans le code source (fourni) "Hardware.C". En résumé, la fonction "SPI_txrx_bit" envoie la donée (data) au port parallèle. La data est postée sur la ligne SPI_data et l'horloge valide cette data.

La fonction "SPI_tx16" appelle 16 fois la fonction SPI_txrx_bit et envoie une trame complète de 16 bits. La fonction "SPI_tx32" réalise la même opération pour une trame de 32 bits.

L'ASIC est basé sur le MSB en tête. La fonction "Sendframe" envoie la trame complète à l'ASIC. Une trame est composée de 5 accès. Tout d'abord, le signal Chip select est validé. Puis, un mot de 16 bits, décodé en tant qu'information d'adresse est envoyé (0x1000 adresse le premier registre de l'ASIC). Après quoi, 4 mots de 32bits sont envoyés au circuit.

Ils sont décodés en tant que 4 registres par l'ASIC.

Le registre #0 est envoyé en premier, puis le registre #3 en dernière position. Enfin, le signal chip select est redescendu. La fonction "Sendframe" appelle les fonctions "SPI_tx16" et "SPI_tx_32".

Au dessus de cela, la fonction "device Update" calcule les valeurs des registres fracN basés sur les valeurs de l'indicateur MMI et appelle la fonction "Sendframe" en la chargeant avec le résultat de ces calculs (*voir la formule en bas de page*).

Les autres parties du logiciel sont principalement dédiées au contrôle de l'interface. Le logiciel est divisé en 2 parties. L'une contrôle la boucle de synthèse bande étroite modulable en GMSK, l'autre contrôle la boucle de synthèse large bande principale. Ces 2 parties logicielles peuvent être opérées en parallèle et n'auront pas d'interactions entre elles.

Exemples de produits finaux possibles basés sur le module SynFox

Le module SynFox a été présenté dans les sections précédentes. Son exceptionnel compromis bruit/résolution/vitesse a été clairement démontré pour les VHF / UHF, de même que son faible coût.

La simplicité de mise en oeuvre est facilement constatée à partir du schéma et des photos du module. Pour ces raisons, le module SynFox amène une véritable révolution dans la conception conventionnelle d'équipements de standards "moyenne à haut de gamme". Des exemples de produits typiques où le module SynFox conduit à un haut niveau de compétitivité vont être abordés dans ce qui suit par leurs blocsdiagrammes:

• Générateur RF 0-3GHz à faible bruit/haute résolution/haute vitesse
• Un analyseur de spectre simple "fully synthesized" à haute résolution de 0 à 1 GHz
• Un récepteur "general coverage" SDR (Software Definable Radio) 0 à 1 GHz pour PC
• Un émetteur/récepteur "general coverage" SDR (Software Definable Radio) 0 à 1 GHz pour PC
• Un transceiver VHF / UHF / SHF "full coverage", "tous modes" (SSB, FM, AM, numérique)

Il sera évident pour des ingénieurs et techniciens radio chevronnés, qu'une infinité d'applications et de produits performants, hautement compétitifs, peut être envisagée avec SynFox. Il leur sera tout autant évident, bien que SigFox ait cherché à rendre le module SynFox standard le plus universel possible, que d'autres couvertures VCO, d'autres gains de VCO, d'autres paramètres de boucles, peuvent mener à une optimisation supplémentaire pour leurs applications spécifiques.

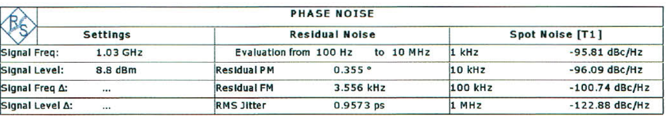
La formule de calcul FracN est : $F_{out} = F_{ref}\left(N + \frac{Num}{2^{24}}\right)$ où $\begin{cases} F_{out} : output_frequency \\ F_{ref} : reference_frequency \\ N : Numerator_register \\ Num : Fractional_register \end{cases}$



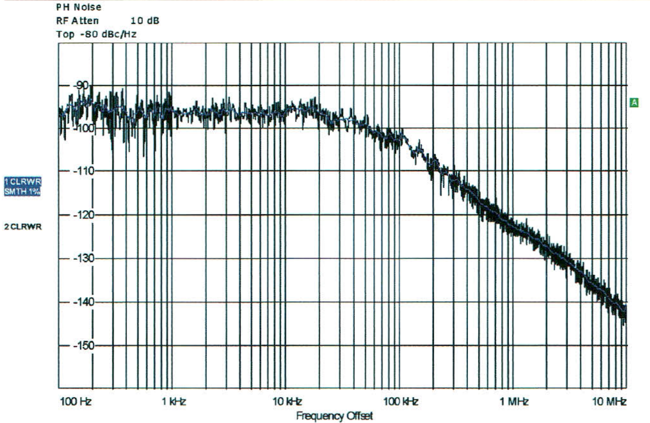
A ce propos, rappelons que chacune des trois boucles de l'ASIC SigFox peut fonctionner de 250 à 2500 MHz, et même plus, moyennant quelque attention.
Ainsi, les VCO et composants de boucles du module SynFox pourraient être modifiés pour s'accommoder au mieux de certains plans de fréquences ou contraintes spécifiques diverses. Cependant, le module SynFox est commercialisé dans sa configuration standard uniquement.

Générateur RF 0 - 3 GHz à faible bruit/haute résolution/haute vitesse

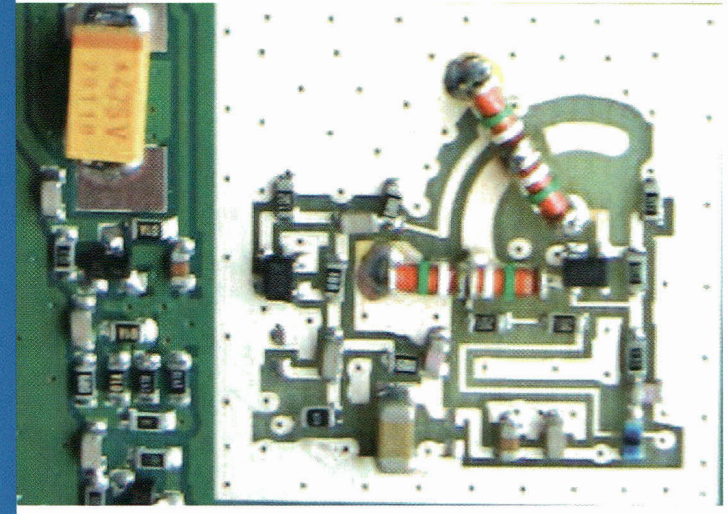
Du fait de ses performances intrinsèques présentées auparavant dans ce document, il est clair que le module SynFox est particulièrement bien adapté à un générateur RF bas coût, à pas minimum très fin et rapide. Une couverture de 0 à 3 GHz n'est pas compliquée à obtenir dans un arrangement hétérodyne. Des générateurs RF encore plus simples peuvent être dérivés du module SynFox, en se limitant à des sous-bandes, éliminant ainsi les filtres (bandes 0 à 1 GHz ou 2 à 3 GHz), et même des mélangeurs, en ne couvrant que la bande initiale du module SynFox (1 à 2 GHz de la boucle primaire).
Comme déjà mentionné dans l'introduction, les VCO et boucles du module SynFox peuvent être modifiés pour s'adapter à d'autres plans et contraintes. Les clients intéressés sont invités à contacter SigFox pour discuter les conditions d'éventuelles adaptations. Vous pouvez également obtenir un support d'application sur vos modifications potentielles, en contactant SigFox. Le bruit de phase et les paramètres de vitesse du générateur RF seront principalement dominés par les performances intrinsèques du module SynFox. Cependant, comme à l'habitude, une attention particulière doit être apportée aux alimentations, masses et conditions électromagnétiques de l'équipement final.



PHASE NOISE					
Settings		Residual Noise		Spot Noise [T1]	
Signal Freq:	1.03 GHz	Evaluation from 100 Hz to 10 MHz		1 kHz	-95.81 dBc/Hz
Signal Level:	8.8 dBm	Residual PM	0.355 °	10 kHz	-96.09 dBc/Hz
Signal Freq Δ:	...	Residual FM	3.556 kHz	100 kHz	-100.74 dBc/Hz
Signal Level Δ:	...	RMS Jitter	0.9573 ps	1 MHz	-122.88 dBc/Hz



Ci-dessus:
Le bruit dans la bande de boucle augmente légèrement dans le haut de la bande couverte du fait de la topologie du VCO large bande. Un effet de cette topologie, est que le gain du VCO, Kv, décroit avec la fréquence, et il peut effectivement être vérifié que la bande de boucle diminue, de fait, avec la fréquence. Un choix sur la bande de boucle "moyenne" a été fait pour le meilleur compromis vitesse/bruit/coût sur la bande RF couverte.
D'autres topologies de VCO large bande auraient pu être utilisées pour une meilleure performance, mais avec un impact non négligeable sur le coût final. Néanmoins, Les performances sont tout à fait adaptées pour des applications allant de l'analogique (FM, AM et BLU) au digital (QPSK, QAM…) telles que transceivers large bande à modulations analogiques et/ou digitales équipements de mesures bas coûts, liens data hautement flexibles, etc… Ceci grâce aux choix d'architecture faits dans l'ASIC.



Plus important encore. Tous les raffinements doivent être apportés aux mélangeurs, switches et atténuateurs RF, pour garantir un faible contenu de produits parasites, de même qu'un faible taux de fuite RF aux niveaux de sortie faibles (typiquement aux environs des −140 à −110 dBm en sortie). La sage précaution à ce stade, pour un équipement digne des meilleurs au niveau EMC, est d'installer le module SynFox dans un boitier blindé, avec un filtrage approprié ("feed through") sur le DC et les accès de programmation. Il est également sage de souder un blindage sur le VCO large bande, en utilisant la zone brasable prévue à cet effet.

La hauteur du blindage doit être de 5 mm au minimum

Il est intéressant de noter cependant, que la nature large bande des boucles PLL du module SynFox, garantit "l'éradication par principe physique" de la quasi-totalité des modulations FM parasites dues aux bruits d'alimentations, aux perturbations digitales, de même que des effets AM / PM parasites, et autres remodulations. Une boucle large amène en effet une robustesse sans égale, difficile sinon impossible à approcher autrement.
L'autre conséquence de la nature large bande des boucles PLL du module SynFox est, comme déjà mentionné, un temps de verrouillage rapide . Ceci permet d'avoir un générateur RF "agile" en fréquence, ayant une bonne capacité à balayer. C'est un avantage considérable pour des générateurs de tracking rapides, des analyseurs de réseaux rapides, ou analyseurs de spectre rapides, de même que des systèmes à spectre étalé indirects, ou à évasion de fréquence rapide, etc.
La modulation FM, pour des signaux analogiques ou des FSK/GFSK/GMSK sous les 50 à 100 KHz de bande, peut être appliquée sur la référence à quartz. Pour le module SynFox version "A" utilisant un quartz 15 ppm standard, une diode varicap doit être ajoutée. Un index de modulation de l'ordre de 20 ppm peut aisément être obtenu.
Pour le module SynFox version "C" utilisant un VCTCXO 2 ppm, un index de modulation de 5 ppm sera obtenu. Une modulation de type GSM GMSK parfaitement contrôlée de manière digitale (270.833 Kbit/s avec indice de modulation exact de 0.5 et un BT parfaitement égal à 0.3) peut être obtenue de la boucle auxiliaire bande étroite du module SynFox.

Un analyseur de spectre simple «fully synthesized» à haute résolution de 0 à 1 GHz

Voici un autre cas simple, où le module SynFox prend sa pleine valeur pour amener un produit final extraordinairement compétitif. En effet, des analyseurs de spectre rapides et haute résolution "Fully Synthesized" dans les VHF/UHF, sont généralement des équipements haut de gamme.
Encore une fois, le compromis bruit/résolution/vitesse particulièrement attractif du module SynFox permet d'exploser cette barrière.

Agilité et balayage rapide sont des qualités importantes pour un analyseur de spectre.

Avec le module SynFox dans la conception, la limitation de vitesse viendra principalement de la réponse des filtres FI, surtout si cette fonction est assurée de manière analogique pour des questions de simplicité. Un système à FI numérique profitera probablement mieux des avantages en vitesse des ces types de synthétiseurs, car l'acquisition du "point de mesure" sera plus rapide.
La performance en bruit de phase dans la région de 10 à 400 KHz de part et d'autre de la porteuse, ne sera pas au sommet de la technique comme on peut couramment le voir sur des analyseurs de l'ordre de 50 Keuros ou plus, mais permettra d'observer sans souci le bruit de phase de VCOs "de base", et sera bien meilleure en cela, que celles d'équipements d'analyse de spectre d'entrée de gamme ! (< 5000 euros).

Un récepteur "general coverage" SDR (Software Definable Radio) rapide, de 0 à 1 GHz pour PC

Et maintenant pourquoi pas un récepteur ?
Les possibilités du module SynFox sont nombreuses.
Ses performances en bruit et sa résolution, permettent toutes les démodulations (AM, FM, SSB, modulations numériques étroites ou larges). Sa vitesse permet des balayages rapides du spectre (là encore, les limitations dans ce domaine ne risquent plus d'être liées à la réponse canal qu'à la génération de fréquence).

Suivre des signaux à évasion de fréquence rapide devient possible avec le module SynFox.

Des "down-mixers I/Q" modernes sont disponibles sur le marché (Maxim MAX2021, MAX2023, RFMD RF2713, RF2422, etc.). Ils permettent aujourd'hui d'atteindre une réjection d'image et de porteuse exceptionnelle (45 dB), ainsi qu'une haute dynamique globale et une excellente sensibilité.
L'architecture que propose ici SigFox utilise une première conversion vers le haut, mais une conversion directe "I/Q" pour la bande de 1 à 2 GHz est parfaitement possible avec une relativement bonne performance.
La couverture de 2 à 3 GHz peut aussi être considérée en revenant au principe de première conversion autour de 1 GHz, mais en mode infradyne cette fois-ci...
Pour des démodulations à bande étroite ou bande moyenne (jusqu'à 20 kHz de bande système environ), une bonne

"carte son PC" à bonne dynamique, convient parfaitement. Un choix énorme de logiciels "SDR" complets et très professionnels de démodulation et même modulation, bien que parfaitement libres, est disponible sur internet, de même qu'une énorme littérature, une grande quantité de code "open-source", et une grande quantité de résultats de recherches.

La démodulation de signaux à bandes ultra étroites, souvent numériques (autour de quelques Hz, voire inférieures au Hz), est d'habitude ardue dans la région des VHF/UHF et surtout UHF hautes, car le bruit de phase des oscillateurs locaux très proche de la porteuse n'est souvent pas assez bon.

Ceci n'est plus vraiment un problème dans bien des cas avec SynFox, le bruit de phase étant déjà autour de -100 dBc/Hz à 100 Hz de la porteuse !

La démodulation de signaux larges bandes (entre quelques dizaines de KHz et quelques dizaines de MHz) et/ou le besoin de "portabilité et autonomie" demanderont obligatoirement un matériel de conversion A/D & D/A et des DSP dédiés.

La tension de contrôle de la PLL large bande, pourrait parfaitement être utilisée pour le " tracking " automatique d'un présélecteur d'entrée (à diodes varicap par exemple).

Pour finir, signalons que SigFox prépare la mise sur le marché, d'un " Front-End " RF optimisé pour la SDR proche de ce qui est exposé ci-dessus.

Un émetteur-récepteur "general coverage" SDR (Software Definable Radio) rapide, de 0 à 1 GHz pour PC

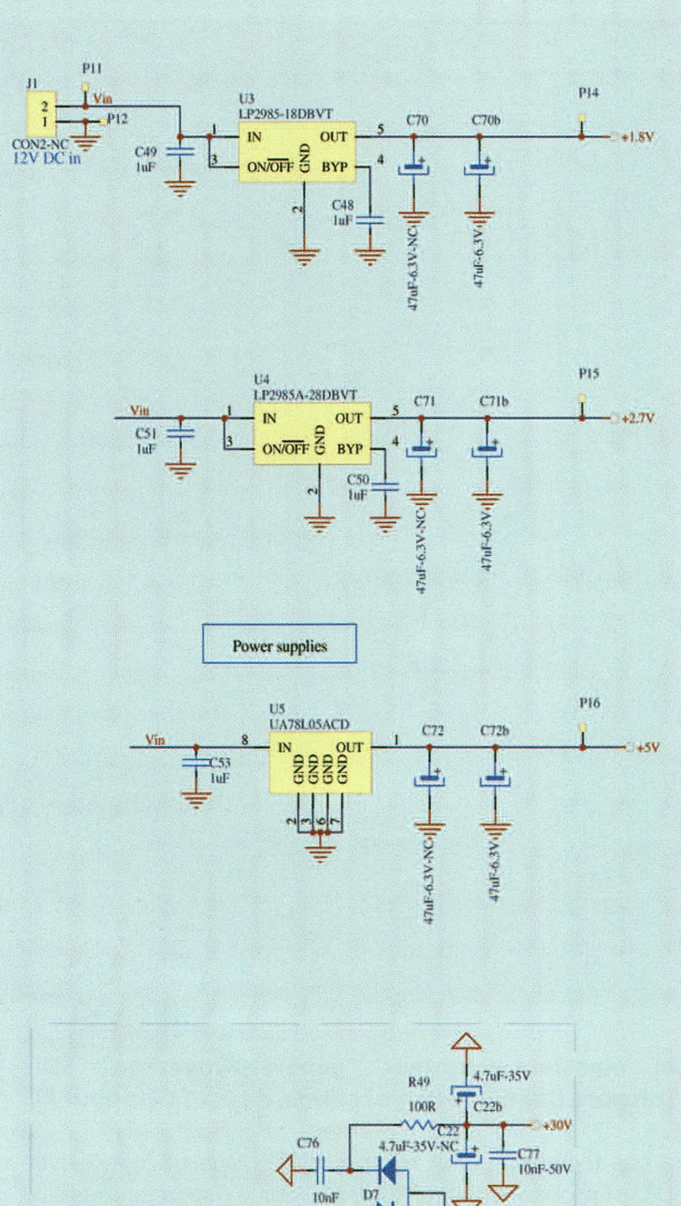
Le pas technique d'un récepteur SDR vers un transceiver SDR est probablement aisé à faire... Sur le papier en tous cas. Mais également dans la pratique grâce aux qualités du module SynFox. Entre autres parce que les larges bandes de boucles des PLL de SynFox, sont un remède robuste face au problème bien connu de "remodulation" dans les modulateurs "I/Q" !

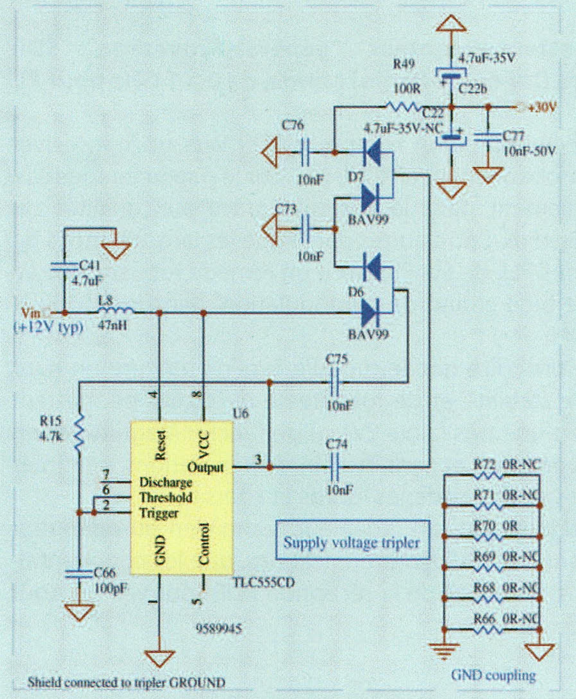
On peut ainsi dire que le module SynFox procure un haut niveau de stabilité et de robustesse de signal, permettant d'atteindre une très faible EVM (Error Vector Magnitude), en toutes conditions et sans besoin de séparations multiples des étages et de blindages lourds et chers !

Il sera évident pour un ingénieur, technicien ou opérateur expérimenté en radiocommunications, que les commentaires donnés à propos de la réception SDR sont valides pour un transceiver SDR.

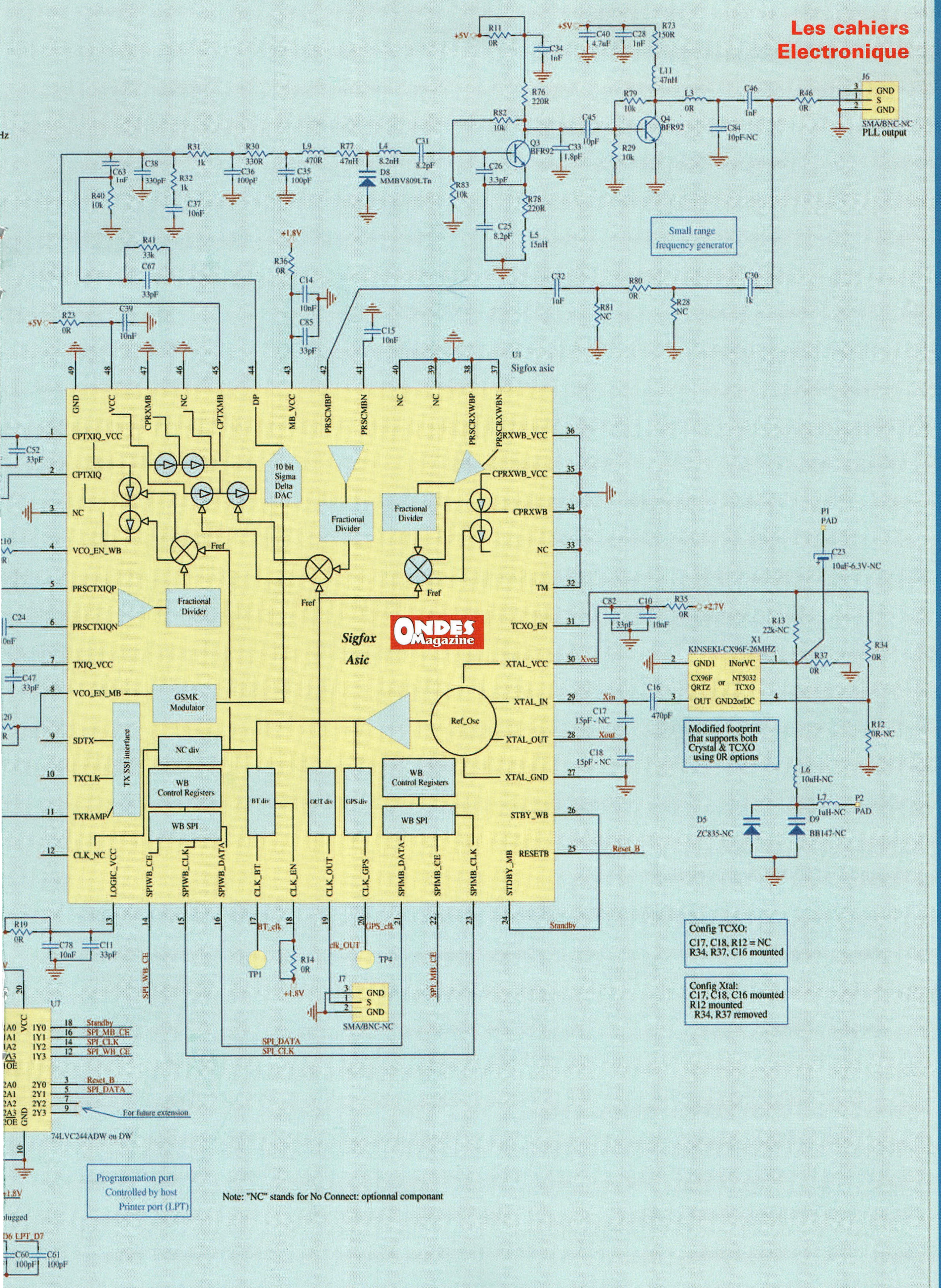
Suite en page 36,
les pages 34 et 35 publient
le schéma électrique du synthétiseur.







Sigfox - Synfox V2.10


Small range
frequency generator
J6
GND
S
GND
SMA/BNC-NC
PLL output
U1
Sigfox asic
GND
VCC
CPRXMB
NC
CPTXMB
DP
MB_VCC
PRSCMBP
PRSCMBN
NC
NC
PRSCRXWBP
PRSCRXWBN
CPTXIQ_VCC
CPTXIQ
NC
VCO_EN_WB
PRSCTXIQP
PRSCTXIQN
TXIQ_VCC
VCO_EN_MB
SDTX
TXCLK
TXRAMP
CLK_NC
RXWB_VCC
CPRXWB_VCC
CPRXWB
NC
TM
TCXO_EN
XTAL_VCC
XTAL_IN
XTAL_OUT
XTAL_GND
STBY_WB
RESETB
LOGIC_VCC
SPIWB_CE
SPIWB_CLK
SPIWB_DATA
CLK_BT
CLK_EN
CLK_OUT
CLK_GPS
SPIMB_DATA
SPIMB_CE
SPIMB_CLK
STDBY_MB
10 bit
Sigma
Delta
DAC
Fractional
Divider
Fractional
Divider
Fractional
Divider
Fref
Fref
Fref
Sigfox
Asic
GSMK
Modulator
TX SSI interface
NC div
WB
Control Registers
WB SPI
BT div
OUT div
GPS div
WB
Control Registers
WB SPI
Ref_Osc
KINSEKI-CX96F-26MHZ
X1
GND1
INorVC
CX96F
QRTZ
or
NT5032
TCXO
OUT
GND2orDC
Modified footprint
that supports both
Crystal & TCXO
using 0R options
P1
PAD
P2
PAD
D5
ZC835-NC
D9
BB147-NC
Config TCXO:
C17, C18, R12 = NC
R34, R37, C16 mounted
Config Xtal:
C17, C18, C16 mounted
R12 mounted
R34, R37 removed
J7
GND
S
GND
SMA/BNC-NC
TP1
TP4
U7
74LVC244ADW ou DW
For future extension
Standby
SPI_MB_CE
SPI_CLK
SPI_WB_CE
Reset_B
SPI_DATA
Programmation port
Controlled by host
Printer port (LPT)
Note: "NC" stands for No Connect: optionnal componant

Un transceiver VHF/UHF/SHF «full coverage» tous modes SSB, FM, AM, numérique

Les bandes SHF (quelques GHz à dizaines de GHz) sont d'habitude un domaine où la génération de fréquence devient rapidement un challenge quand la performance est recherchée (haute résolution, vitesse, bruit de phase).

Les oscillateurs DRO libres sont simples et relativement faible bruit, mais pas assez stables pour la plupart des utilisations. Leur stabilisation avec des PLL conventionnelles, requière des prédiviseurs très chers, et conduit à des pas très larges.

De même, la multiplication du signal d'une PLL UHF conventionnelle entière mène également à un pas final très large non compatible avec de nombreux besoins. Le compromis Pas réduit/Haute vitesse/Faible bruit requière toujours d'insérer une PLL UHF complexe à pas fin dans une ou deux PLL SHF à accord grossier sous forme d'un arrangement multi-boucle de coût et de consommation élevés.

SynFox peut avantageusement être inséré dans un tel arrangement, mais son signal de sortie pourrait aussi être simplement multiplié avec quelque légères dégradations sur le pas et le bruit.

En effet, une PLL à 1 GHz d'un pas de 1 Hz, ne donne qu'un pas final de 10 Hz, Ce qui reste parfaitement compatible avec la BLU ou l'opération dans des modes numériques. Comme nous avons également vu, le module SynFox montre un plancher de bruit de phase autour de –110 dBc/Hz vers le Giga Hertz.

Cela ne conduira qu'à environ –100 dBc/Hz à 10 GHz et -100 dBc/Hz à 1 ou 10 kHz autour de la porteuse à 10 GHz, avec un pas de 10 Hz.

Une telle perspective, peut amener à "revisiter" nombre d'anciens concepts dans la région des hyperfréquences. Nous avons pris en exemple, un transceiver multi-bandes/multimodes SHF pour radioamateurs . Dans de telles applications, l'oscillateur local SHF pour le " down-up mixing " provient généralement d'une source à quartz fixe multipliée de nombreuses fois pour des raisons de facilité de mise en oeuvre évidentes.

La syntonisation adéquate finale est alors assurée en "walking IF", par un émetteur-récepteur VHF ou UHF disposant

des démodulations / modulations recherchées. Mais ceci signifie que l'exploration complète des bandes SHF est impossible et limitée à la couverture du transceiver VHF ou UHF concerné (quelques MHz seulement, comparé à des centaines de MHz disponibles).

Cette limitation disparaît avec le module SynFox, car la génération SHF est directement assurée par le module SynFox, avec une très bonne précision en fréquence (pas de 10 Hz voire moins), accompagnée d'une grande vitesse d'accord ou de balayage et un relativement bon bruit de phase. La spécification de la FI est alors restreinte à un simple Modulateur/Démodulateur, qui peut être opérée à fréquence fixe dans le domaine VHF/UHF.

Les transceivers “No Tune” SHF, si bien connus de Matias Vidmar (réf 4), peuvent avantageusement être revisités avec l'emploi du module SynFox !

Dans ce contexte, le bloc-diagramme ci-dessus présente vraiment une approche originale pour couvrir la totalité des spectres radioamateur de 144 MHz à 10.5 GHz avec une simplicité relative de mise en oeuvre, et pas seulement de petites portions de 2 MHz ou à peu près.

Concernant une des difficultés classiques de ce type de trafic : la précision en fréquence, requise pour des “rendez-vous fréquentiels” aussi peu aléatoires que possible, plusieurs solutions existent avec le module SynFox, dont certaines originales :

-On peut bien sûr remplacer la référence 26 MHz d'origine par un OCXO à 0.01 ppm, du commerce, ou fabriqué avec la référence d'origine. C'est la solution classique.

-On peut utiliser le recalage logiciel de la référence 26 MHz d'origine, surtout avec le module SynFox version “C” utilisant un VCTCXO 2 ppm, car sa dérive en fréquence est très faible au cours du temps. Environ 0.1ppm pour des températures ne changeant pas de plus de 10°. Pour donner une idée, 0.1 ppm correspond à une dérive de 1 kHz à 10 GHz. Une fois la correction entrée de manière logicielle, le recalage ne sera pas souvent nécessaire. Ce calage pourra se faire en réception, sur une harmonique un petit émetteur à OCXO local.

Christophe FOURTET
et
Cédric MUSSOTTE



Full Coverage all Band all mode HAM Transverter

"All mode" 144 / 432 MHz transceiver
GaAs or Pin diode switch
432 MHz IF Filter
Wide band high level input Mixer
1.6 - 2 GHz Active Splitter
23 cm Supradyne / 13 cm Infradyne
Wide band high level UpMixer
23 cm LNA Booster
13 cm LNA Booster
2.3 - 2.45 GHz
UHF Up & Down Mixers
VHF-UHF
1.24 - 1.3 GHz 23 cm
13 cm 2.3 - 2.45 GHz
5.65 - 5.85 GHz 6 cm
7.95 - 8.15 GHz
X8
7.7 - 8.2 GHz
10 - 10.5 GHz 3 cm
SHF Up & Down Mixers

SynFox Module

Possibility from 4 to 50 MHz 26 MHz in standard
Optional FM modulation (0 to 100 KHz)
26MHz Xtal in
SIGFOX Asic
Auxiliary loop Charge Pump
Auxiliary loop Divider
Auxiliary VCO 950 to 1050 MHz in standard
Ouput Buffer
50Ω 7dBm
(15% band coverage from 250 to 2500 MHz is possible)
Auxiliary loop
Main loop Charge Pump
30 Volts "Translating Loop Filter"
Wide band VCO 650-2400MHz (800 to 2000 MHz in standard)
Main loop Divider
0 dBm
Feedback buffer
Wide band loop
CLK_out
Digital controls
Interface
Host Parallel port Or embedded MCU control
Synthesis Step = 1 Hz
Regulators
+1.8V +2.7V +5V +30V
12 Volts input

La société SigFox, créée depuis un peu plus d'un an, est une PME dont les animateurs, issus de l'industrie du semi-conducteur et de la radiotéléphonie, se concentrent sur l'introduction de hautes technologies de dernière génération habituellement réservées aux forts volumes, dans des marchés niches n'ayant normalement pas accès à ces moyens. C'est la conjonction de ce principe, avec la revisite des architectures produits, avec si possible un brin d'inventivité, et une forte dose d'écoute des marchés, qui permet à SigFox, malgré sa petite taille, d'atteindre des rapports « valeur ajoutée / prix » généralement très élevés. Ainsi, la société SigFox a-t'elle, par exemple, détourné la technologie BlueTooth pour réaliser des faisceaux hertziens très longue portée à des coûts jamais atteints et bénéficiant de surcroit quasi gratuitement de stack IP. On pourrait également citer l'utilisation de la technologie LDMOS ou de certaines technologies de modules RF pour la réalisation d'amplificateurs RF bas coût dans des bandes normalement très spécifiques. (bande 1.5 GHz notamment). SigFox souhaite développer cette approche dans les domaines de la radiocommunication professionnelle, spatiale, scientifique ou amateur, de même que dans les domaines de l'aéronautique ou de l'énergie.

Pour contacter SigFox : infos@sigfox-system.com Site internet : www.sigfox-system.com



HDAnywhere™
Networked Entertainment Platform
True HD Video Over Standard Network Technologies
HDAnywhere™
Networked Entertainment
by Analog Devices

Le divertissement en réseau avec les circuits d'Analog Device

HDAnywhere™ d'Analog Devices, la nouvelle plateforme de divertissement en réseau distribue du contenu vidéo Haute Définition (HD) sur tous les supports les plus populaires, sans fil et filaires, incluant les protocoles bande ultra large, 802.11n, coaxial, ligne téléphonique et courant porteur. La croissance rapide des systèmes de divertissement à domicile haute définition (HD) a compliqué les connexions entre un nombre toujours croissant de sources et d'affichage.

Les câbles HDMI (High Definition Multimedia Interface/ interface multimédia haute définition) supportent une distance limitée et les restrictions en terme de protection de contenu interdisent la plupart des solutions traditionnelles d'interconnexion.

Plusieurs approches ont été proposées, cependant, HDAnywhere™ - la solution de divertissement en réseau d'Analog Devices - est la seule à pouvoir fonctionner avec n'importe quelle source et avec tous les types courants de transport de flux.
Elle permet des connexions sans câble à des écrans muraux, à des projecteurs montés au plafond sans passer de fils dans les murs et à des télévisions situées dans différents lieux de la maison sans ajout de connexion filaire.
HDAnywhere est basée sur la technologie de compression Wavescale™ d'Analog Devices - la même technologie basée sur le JPEG2000, utilisée dans les systèmes de cinéma numérique et de diffusion TV. La technologie Wavescale apporte des avantages uniques de qualité vidéo, de robustesse de transmission, de modularité, de faible temps de latence et de réglage instantané du débit de données.

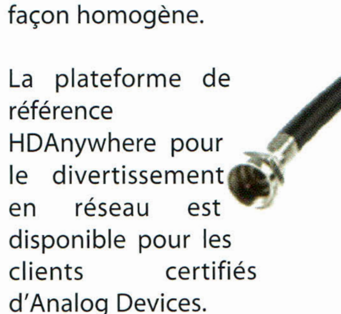
Le système HDAnywhere compresse la vidéo en temps réel, chiffre le flux et le transmet à des modems de transmission UWB, WiFi, de câblage téléphonique, de ligne électrique ou COAX – dans tous les cas sans interruption visuelle. Le récepteur déchiffre et décompresse le flux et produit une sortie HDMI, prête à être connectée à un écran HD.
Il peut accepter vidéo ou audio de n'importe quel format courant, notamment en composante et composite de définition standard, et du contenu HD analogique ou numérique non compressé. Ceci répond aux besoins grandissants des systèmes de divertissement qui incorporent un mélange de HD et de composants plus anciens réutilisables.
La plateforme de référence HDAnywhere intègre des schémas, des layout PCB et un petit logiciel pour une conception complète de système. Elle peut être configurée pour supporter des résolutions vidéo jusqu'à 1080i ou 1080p avec du matériel supplémentaire.
Elle peut être facilement modifiée pour ajouter ou supprimer des ports d'entrée ou de sortie pour répondre aux besoins spécifiques de fonctionnalités et de coût. L'une des connexions du lien peut être embarquée dans une source ou un écran vidéo, ce qui accroît la souplesse d'interconnexion de l'appareil et minimise les coûts globaux.

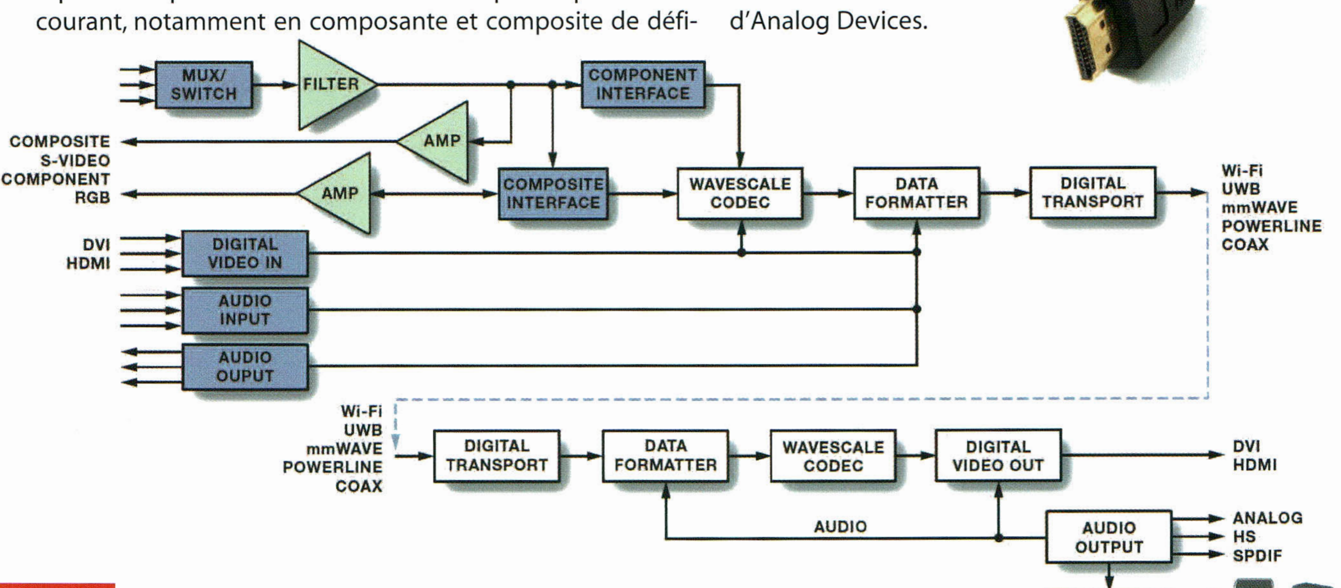
"Avoir différentes options de transport vidéo offre des avantages variés : certaines sont idéales pour la transmission dans une seule pièce, d'autres peuvent être mieux adaptées pour une meilleure couverture dans toute la maison," explique Bill Bucklen, Directeur de l'unité de la télévision avancée chez Analog Devices."

La plateforme de divertissement en réseau HDAnywhere est la seule solution qui s'adapte à toutes les technologies en réseau filaires et sans fil tout en maintenant une qualité vidéo optimale."

Enrichissant la vaste gamme de produits audio et vidéo du portefeuille de produits Advantiv d'Analog Devices, la plateforme HDAnywhere offre la possibilité de configurer un système répondant à des objectifs précis de caractéristiques et de coût avec des composants spécialement conçus pour fonctionner ensemble de façon homogène.

La plateforme de référence HDAnywhere pour le divertissement en réseau est disponible pour les clients certifiés d'Analog Devices.





National Semiconductor lance le premier convertisseur analogique-numérique Sigma-Delta rapide à temps continu

National Semiconductor Corporation présente aujourd'hui le premier convertisseur analogique-numérique (CAN) sigma-delta1 haute vitesse à temps continu (CTSD) du marché. L'ADC12EU050, un membre de la famille à haut rendement PowerWise® National, est un CAN 12 bits, 8 canaux, 50 Méch/s offrant une bande passante d'échantillonnage sans alias pouvant atteindre 25 Mhz, tout en consommant 30% de puissance (350 mW) de moins que les dispositifs pipeline concurrents.

Cette consommation exceptionnellement faible permet aux constructeurs de prolonger la vie de la batterie et de réduire la chaleur dégagée par les appareils médicaux d'échographie portables et les équipements d'imagerie industrielle.

La technologie CTSD a été l'objet de recherches de la part des universités et de l'industrie pendant plus de quinze années.

En lançant l'ADC12EU050, National Semiconductor est le premier fabricant à faire passer avec succès la technologie CTSD des laboratoires de recherche aux lignes de production. National Semiconductor envisage de d'étendre son offre de convertisseurs analogique-numérique aux applications d'imagerie, de télécommunications et de test et mesure, qui nécessitent une grande performance dynamique à une puissance extraordinairement faible.

L'architecture "à temps continu" simplifie grandement la conception système dans la mesure où elle permet l'intégration d'autres fonctions signal comme le conditionnement des signaux, tout en intégrant un filtre anti-aliasing dans le CAN.

L'architecture innovante de l'ADC12EU050, basée sur la technologie CTSD, offre de nombreux avantages par rapport aux architectures pipeline traditionnelles et aux architectures sigma-delta à temps discret :

· Faible dissipation

· Filtre passe-bas Brickwall anti-aliasing intégré qui empêche les signaux hors-bande d'apparaître sous forme d'alias à l'intérieur de la bande passante

· Etage d'entrée purement résistif, facile à piloter, ne nécessitant pas d'amplificateur d'échantillonneur «sample and hold amplifier»

· Boucle à verrouillage de phase (PLL) et oscillateur piloté en tension (VCO) intégrés, assurant le conditionnement de l'horloge et permettant aux concepteurs système d'utiliser une horloge d'échantillonnage économique

· Circuit de reprise instantané en cas de surcharge (IOR) intégré à la puce, et permettant de récupérer sur moins d'un cycle en cas de saturation, si jamais l'entrée dépasse la valeur pleine échelle.



Caractéristiques techniques principales

L'ADC12EU050 est un CAN CTSD octal 12 bits, ultra-basse consommation, offrant une bande passante d'échantillonnage sans-alias jusqu'à 25 Mhz et une vitesse de conversion de 40 à 50 Méch/s. Le circuit présente un signal/bruit et distorsion (SINAD) de 68 dB et un rapport signal/bruit (SNR) de 70 dB à pleine échelle (dBFS). L'ADC12EU050 peut fonctionner à partir d'une alimentation 1.2V ou 1.8V. Sous 1.2V, le circuit consomme 44 mW par canal à 50 Méch/s pour une consommation totale de seulement 350 mW.

L'ADC12EU050 réduit la complexité d'interconnexion en utilisant des sorties série programmables au format différentiel basse tension (LVDS) à la norme du marché, et des modes de signalisation basse tension extensible (SLVS).

L'ADC12EU050 fonctionne dans la plage de températures allant de -40°C à 85°C et se présente en boîtier LLP®. 68 pins de 10 x 10 mm.

A propos du portfolio conversion de données National National Semiconductor est un fournisseur leader de convertisseurs de données rapides et à faible consommation.

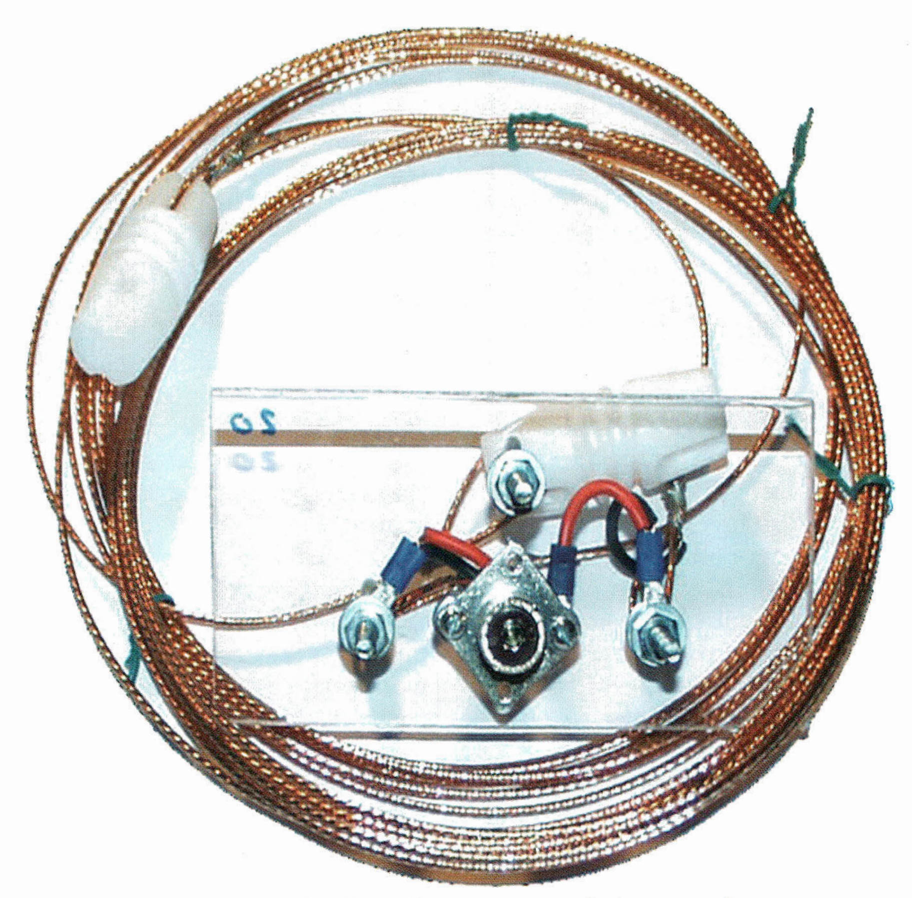
Le portfolio National est riche en produits différenciés, offrant un ensemble unique de fonctions à forte valeur ajoutée, notamment les convertisseurs 8 bits les plus rapides du marché avec des débits jusqu'à 3 Géch/s ; des convertisseurs 12 bits et 14 bits offrant la bande passante en entrée la plus large du marché, avec 1.1 GHz à des débits atteignant 170 Méch/s ; et la famille de convertisseurs A/N et N/A 8 bits, 10 bits, 12 bits et 14 bits à faible consommation, la plus facile à utiliser grâce à ses brochages et ses fonctions compatibles, et à ses débits atteignant 1 Méch/s.

Les produits National offrent des performances optimales, associées aux consommations les plus faibles, pour les infrastructures télécom, l'échographie médicale, le test et mesure, et autres applications.

A propos de la marque PowerWise de National

La marque National PowerWise reflète le portefeuille de produits à haut rendement énergétique de la société. Elle correspond à des produits offrant un rapport "performances sur consommation" exceptionnel au niveau composants, ainsi qu'à des produits capables de constituer une solution offrant un rendement exceptionnel une fois associés à d'autres composants National. La famille de produits National PowerWise comprend des produits de gestion d'alimentation, des amplificateurs opérationnels, et des produits d'interface et de conversion de données, offrant tous des rendements énergétiques exceptionnels.

C'est toujours avec un petit pincement au cœur que je pense à l'un de nos anciens. Il s'agit du regretté Jean, F9YY. Il faisait partie de la vieille école, celle dans laquelle on appliquait l'utilisation du radioamateurisme au sens noble du terme.



Le souvenir des anciens

Selon Jean et quelques autres anciens, il est question dans cette école de partager tout ce que l'on connaît, tout ce qui permet de progresser au niveau technique, sans pour autant venir distiller sa science à un public ébahi.

À partir de là, s'y est engagé un jour une discussion sur un truc tout simple. Lors du QSO's du soir, le sujet de la conversation a vite pris le fil de mes nombreux allers retour sur le toit de mon immeuble pour aller tailler un simple dipôle mono bande pour la bande de 30 m.

Le but de l'installation de cette antenne était de gagner, ou au moins d'essayer de gagner un petit peu d'efficacité sur cette bande par rapport à mon antenne "center fed" et de rayonner un peu mieux dans l'axe nord-sud.

La "center fed" est en montée en zigzag sur le toit, je suppose une perte d'efficacité du fait de son montage.

Lors de ce qso local, nous avions l'habitude de passer en revue nos activités radioamateurs de la journée. J'ai donc expliqué naïvement à l'ami Jean, F9YY, que l'érection de ce dipôle (j'ai bien dit l'érection du dipôle !) m'avait posé quelques problèmes.

Problèmes par ailleurs fort simples puisqu'il s'agissait simplement du nombre des aller-retours effectués entre le toit et la station pour vérifier le R.OS.

Ne possédant pas ce type d'appareil magique permettant de mesurer le R.OS au pied de l'antenne, j'ai installé mon dipôle de manière tout à fait classique. J'ai donc utilisé la formule 142,65/F pour tailler l'antenne et aussi sec, je suis redescendu de mon toit pour aller effectuer la première mesure.

Je ne devrais pas trop le dire, mais j'ai trouvé une fréquence de résonance lors de la première mesure nettement plus basse que la bande de fréquences qui est autorisée ! Considérant de fait la longueur d'antenne bien trop longue, j'ai alors commencé à en réduire la longueur à petites doses et de manière symétrique.

J'ai cessé de compter le nombre d'aller-retours effectués après le quatrième voyage... Le "radioamateurus vulgaris" de type lambda étant de nature inquiète, j'ai quand même tenté d'obtenir un R.O.S le plus proche possible de 1 pour cesser mes voyages, excédé par le nombre d'aller-retours qu'il y avait à effectuer.

Lorsque le tour microphonique est venu à l'ami Jean, je l'ai entendu rire bien volontiers de mes petits désagréments et de la perte de temps occasionnée par mon manque d'expérience évident.

Je me suis vu alors expliquer que la taille d'un dipôle pour les banques H.F, sans entrer dans des formules mathématiques, nécessite normalement seulement deux allers et retours sur le toit et quatre coups de pince coupante, c'est tout!

La méthode de Jean est ultra simple. On installe simplement l'antenne dans sa position définitive sur le toit avec la fameuse formule citée plus haut. C'est là qu'interviennent les deux premiers coups de tête.

Un simple petit calcul permet alors après avoir trouvé la fréquence de résonance du dipôle en question d'en déduire son "coefficient personnalisé" qui tient compte des facteurs physiques de l'environnement direct de l'antenne. Croyez-moi, depuis lors, chaque fois que je dois tailler un dipôle, j'utilise cette méthode de calcul et de bidouillage on ne peut plus simple.

Lorsque l'on utilise la formule de base 142,65/F en MHz, 142,65 correspond au "coefficient théorique" de base de calcul et F à la fréquence centrale du dipôle que l'on veut tailler.
L'astuce de Jean consiste à trouver son coefficient "personnalisé" pour déterminer la dimension exacte à laquelle il faut couper ce dipôle. En effet, compte tenu des différents paramètres d'environnement de l'antenne, le fameux coefficient varie d'un site d'installation à l'autre dans d'énormes proportions.
Pour les "fatigués" du R.O.S, ceux qui veulent absolument un R.O.S de 1, circulez, il n'y a rien à voir !
Si c'est le cas, c'est tant mieux, et sinon, un R.O.S de 1,5 ne correspond jamais qu'à 4% de puissance réfléchie, autrement dit rien de bien inquiétant.
La majorité des appareils modernes acceptent sans broncher ce type de désaccord et ne commencent à réduire leur puissance de sortie pour protéger l'étage final qu'à partir d'un R.O.S de 2 (11% de puissance réfléchie).
Pour la petite histoire et en principe, dans la majorité des cas, il faudra absolument raccourcir le dipôle mais de toutes façons ne plus le déplacer car c'est dans la position où vous l'installerez que le coefficient calculé restera valable et uniquement dans cette position...
Prenons un exemple concret. Lors de cette installation, je souhaitais avoir une fréquence de résonance dans la bande des 10 MHz, si possible au plus près de 10.117 MHz tout en sachant pertinemment que la bande passante serait suffisamment large pour couvrir toute la bande avec un R.O.S correct.
Il nous faut donc tailler un dipôle pour cette fréquence. On effectue le calcul:
142,65/10,117 = 14,10 mètres
soit deux fois 7,05 mètres.
On confectionne donc le dipôle que l'on installe sur les lieux de fonctionnement. Il ne faut pas rêver, on va obligatoirement avoir du R.O.S sur la fréquence de travail. Il faut alors trouver la fréquence de résonance. Je vous conseille pour éviter de faire de l'émission hors bande, d'utiliser un de ces petits analyseurs de R.O.S du genre MFJ, AEA ou MiniVNA. Je n'ai pu la trouver qu'avec mon RTX Hi ! Je l'ai dit ? Bon tant pis...
Me voilà donc avec un R.O.S minimum de 1,2 sur 9,850 MHz...
Un petit coup de calculatrice pour déterminer son coefficient perso:
9,850 x 14,10 = 138,885. Ce chiffre obtenu tient compte de l'environnement spécifique de l'antenne. Dans mon cas, et sur mon toit, de la position en hauteur et orientation du dipôle, des cheminées, des autres antennes, etc...
On utilise alors ce chiffre pour recalculer notre antenne pour la même fréquence:
138,885/10,117=13,728 mètres
soit environ 13,73 mètres... On constate qu'il y a une différence de :
14,10 - 13,73 = 0,37 mètres, soit 37 centimètres ou 18,5 centimètres de chaque côté.
Pour finir, on devra donc couper l'antenne de cette valeur en la maintenant dans la même position sur le site d'installation et la tailler à une longueur de:
7,050 - 0,185 = 6,865 mètres
Déjà Fini ?
Ca y est ! Vous pouvez ramasser les outils, bien tendre les points d'ancrage du dipôle et redescendre du toit : L'antenne est prête à fonctionner avec le R.O.S minimum possible sur 10,117 MHz. Vous n'avez plus aucune excuse de ne plus venir nous rejoindre sur le 30 mètres. Vous voilà "équipé" pour cette bande et rien ne vous empêche de procéder de manière identique pour d'autres bandes.

73/88 Maurice F6IIE



Ferrite Rod Active Antenna for 160m and 80m Bands

Efficient antennas for the amateur low frequency bands (160m and 80m) tend to be long and difficult to erect for many short wave listeners. This can be a barrier to listening on these bands, which is a shame since they handle lots of local European traffic in the day time and are capable of DX performance at night, especially in the winter.

This article describes a very compact ferrite rod based active antenna for these bands which has given me surprisingly good service when its small size is considered.

With this unit, I had no problems copying amateurs on the east coast and mid-USA at night, as well as signals from all over Europe.

The lower operating frequency of the unit reaches down to the higher half of the MW, and so it can also be used for MW station listening.

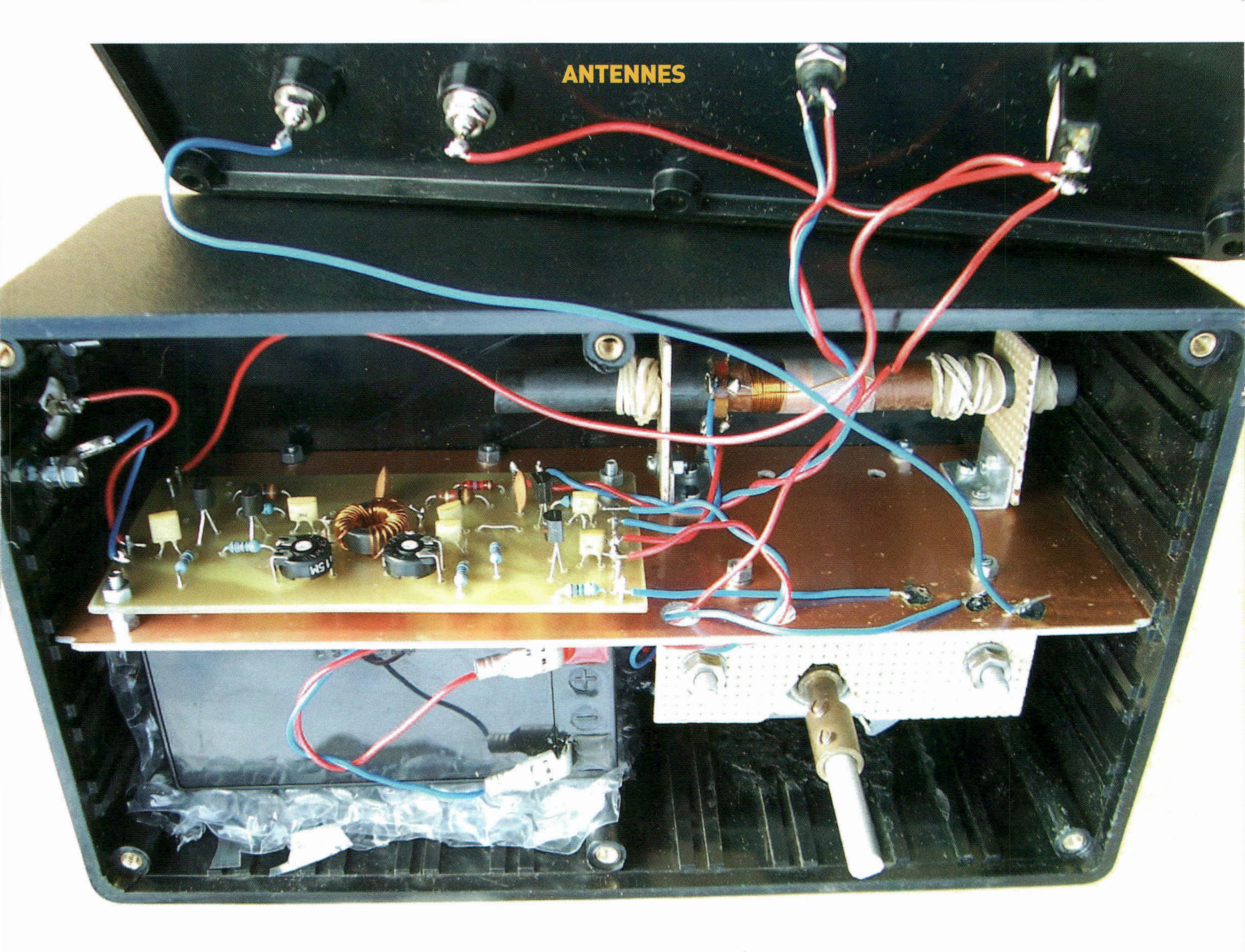
The design of the unit makes it very simple to change the operating frequency range, within the capability of the ferrite rod material.

Circuit Description

Figure 1 shows the schematic for the unit. I make no great claim for originality for the circuit, it being a combination of various circuits I've seen over the years.

The winding L1 on the ferrite rod is tuned by VC1 and AC coupled to the gates of a high input impedance differential amplifier formed by FETs TR1 and TR2.

The fact that the tuned circuit "sees" a very high impedance means that the



tuning is sharp, helping eliminate nearby interference.

N-channel junction FETs TR1 and TR2 are used as source followers, giving unity voltage gain, driving the primary of a broadband transformer T1 in a push-pull arrangement.

Pre-set potentiometer VR1 allows the current through TR1 and TR2 to be set to be equal.

Although this stage results in unity voltage gain, considerable power gain is achieved since the very high impedance of the signal at the FET gates is converted to a low impedance driving the primary of T1.

The single-ended secondary of T1 is AC coupled to the base of TR3 which amplifies the signal and drives TR4 whose emitter provides a low impedance drive to the output socket SK1 and thereby to your receiver. Pre-set VR2 allows the gain of TR3 to be set.

RF isolation and decoupling between stages is achieved with RFC1 / C5 and RFC2 / C7. A POWER ON indication is provided by LED1, current limited to about 4mA by R5.

Rather than provide a mains-derived power supply for the unit and have to deal with possible heat and hum issues, I used a 12V 1300mAhour sealed lead acid battery (Maplin MM22, or similar) for power.

This battery is a reasonable size for the case used, though as expected it's fairly heavy. The battery makes the unit completely self-contained and gives a long life between chargings.

Other types of re-chargeable batteries, for example NiCads, or non-rechargeable batteries can be used if preferred.

SK2 (CHARGE+) and SK3 (CHARGE-) provide charging sockets for the battery, allowing re-charging without having to open up the unit.

Construction

The prototype unit was built using a printed circuit board in a plastic case. If you do not want to use the PCB, "ugly" construction can be used, but make sure you lay the circuit with a similar flow to the schematic, keeping the output away from the differential input.

Figures 2(a) and (b) show the PCB tracking (at life size) and component layout for the board.

Mount the components in ascending order of size, taking care to correctly orientate the transistors. Insert 1mm terminal pins into the holes for the inputs and outputs to the board to facilitate inter-board wiring, rather than trying to insert wires into the board itself.

L1 is very simple to wind: you need 30 turns close wound at the centre of the rod. This gives an inductance of about 70uH. I used 32SWG (0.27mm diameter) wire, which was also used to wind T1.

The primary of T1 is 20 turns, and the secondary is 10 turns. I inserted 1mm terminal pins into the four holes on the PCB for T1, and soldered the ends of the windings to the terminal pins.

The exact constructional details will depend on the case you use. Hopefully the photos here show how I mounted

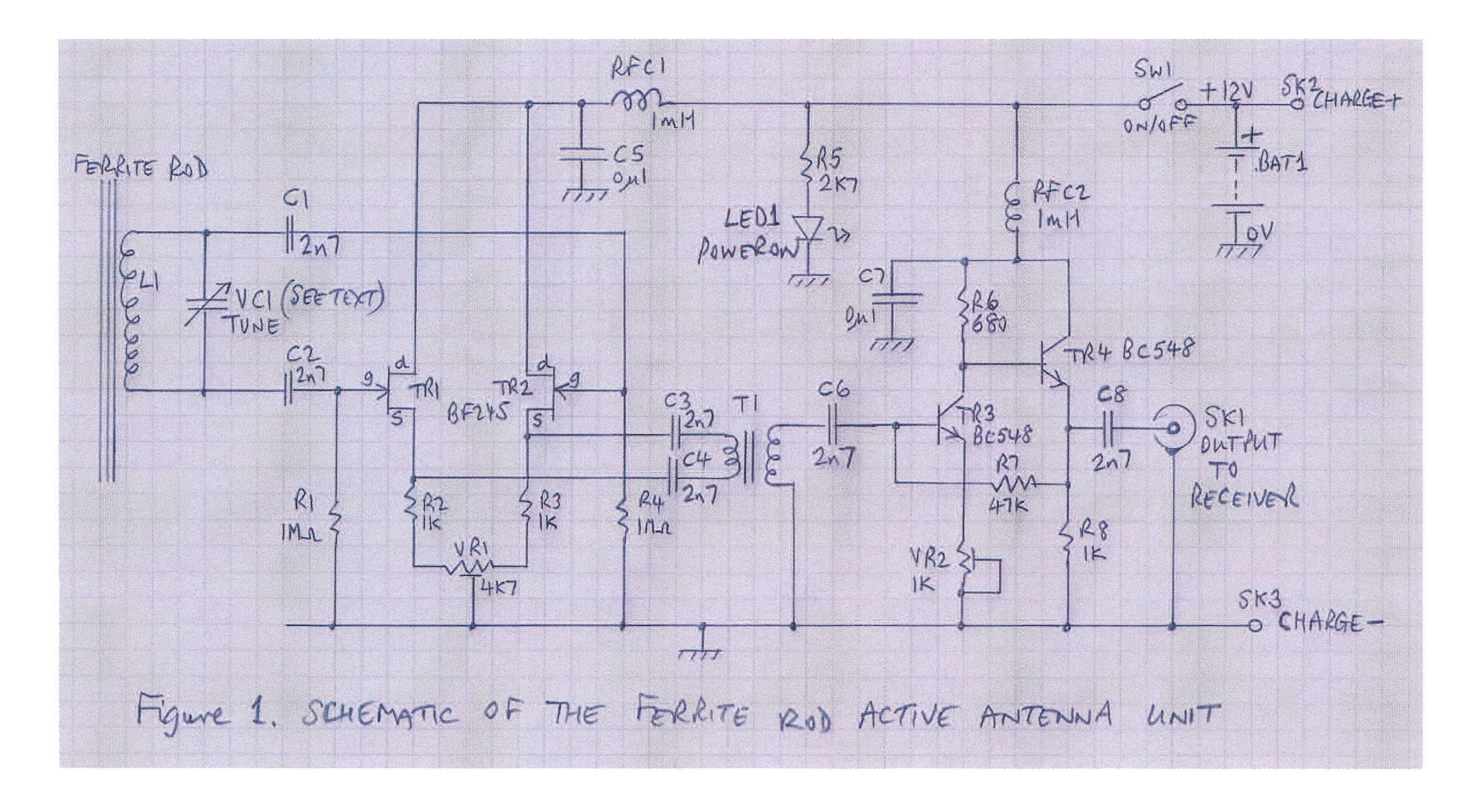


Figure 1. SCHEMATIC OF THE FERRITE ROD ACTIVE ANTENNA UNIT

the PCB, ferrite rod, VC1 on a "deck" made from double-sided PCB material. The battery and tuning capacitor, VC1, were mounted "below" the deck in my case.

The ferrite rod is mounted using two insulated pillars fastened to the deck. I used elastic bands to stop the rod from sliding about in the holes, rather than gluing the rod to the supports, which would have any future modifications to the winding difficult.

The mounting of VC1 will depend on the exact component used, but note that it has to be fully insulated from ground to maintain the balanced nature of the tuned circuit feeding the differential amplifier.

You can use any component with a maximum capacitance between about 300pF and 500pF. I recommend you use whatever you have to hand, or salvage one from an old valve or transistor radio, as these variable capacitors are rather expensive to buy.

I always look for these at radio rallies and snap them up for 50p-£1 each, very good value for money!

The photographs of the unit show the control and socket layouts on the front and side panels as used in the prototype unit.

Make sure you have all the panel-mounted components before you start drilling: exact dimensions of the switch, variable capacitor, sockets and LED from different suppliers vary considerably.

Do not solder the power leads directly to the battery terminals, but use push-on connectors. This eliminates the possibility of damaging the battery moulding by excessive heat while soldering. Although not shown on the schematic, it is recommended to insert a fuse in series with the battery positive lead, in a front-panel mounted fuse holder.

This removes the danger of a large current being drawn from the battery by an accidental short circuit causing it to overheat. I have now added this to my unit, but I didn't want to risk damaging the front panel before I took the photographs.

Setting up and Using the Unit

Thoroughly check the locations and polarity of the components on the PCB and check that all the solder joints are good, with no solder bridges or shorts on the underside of the board. Set VR1 and VR2 to half way.

Be careful to connect to the correct terminals on the battery and switch on at SW1. LED1 should light. If not it may be connected the wrong way round, so check this first. Connect the output of the unit to the input of your receiver, tuned to about 2MHz.

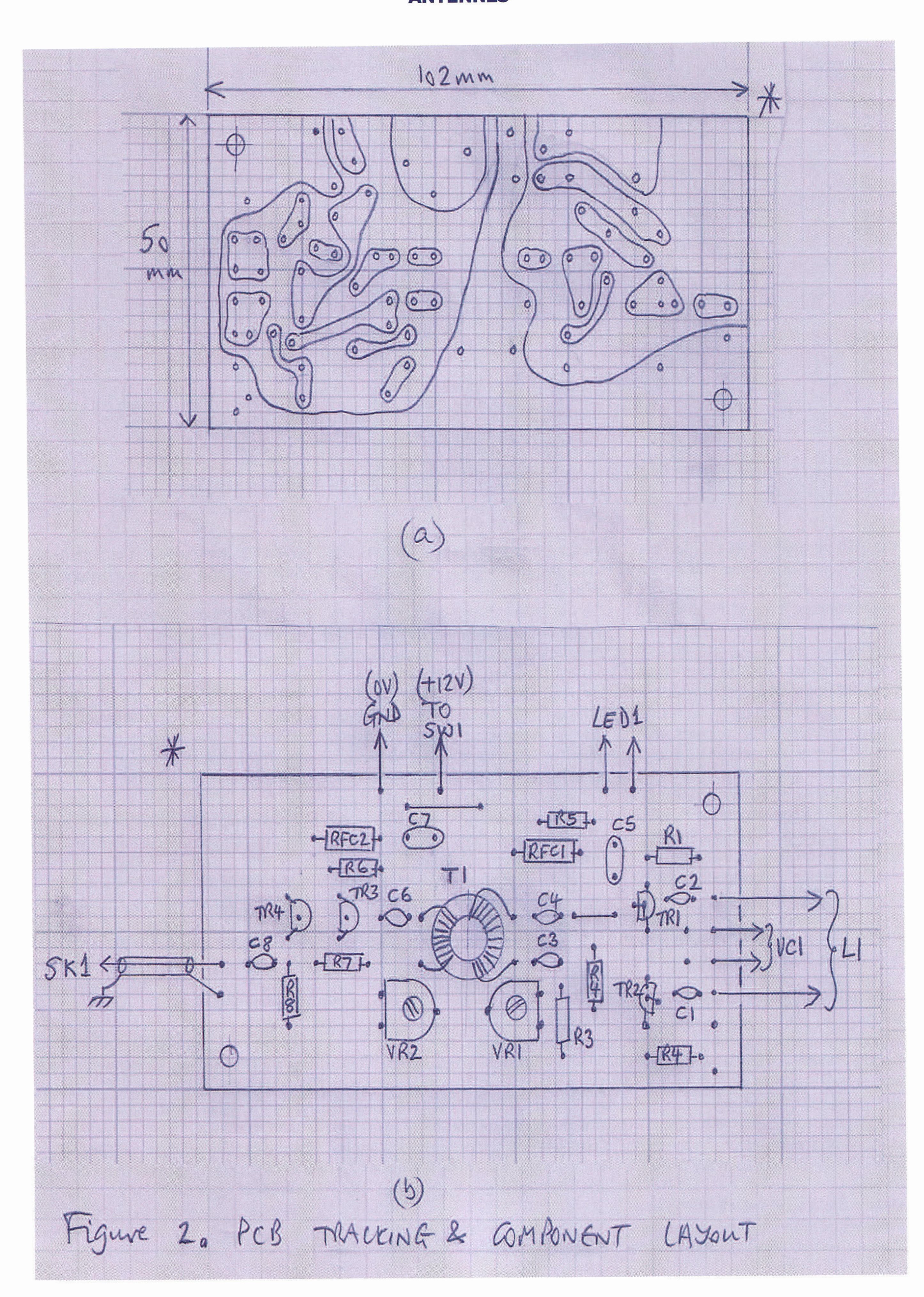
Rotate VC1 and a point should be found where the signal (or noise) strength from the receiver peaks. Since a ferrite rod antenna is directional, you may need to rotate the unit to get the best signal.

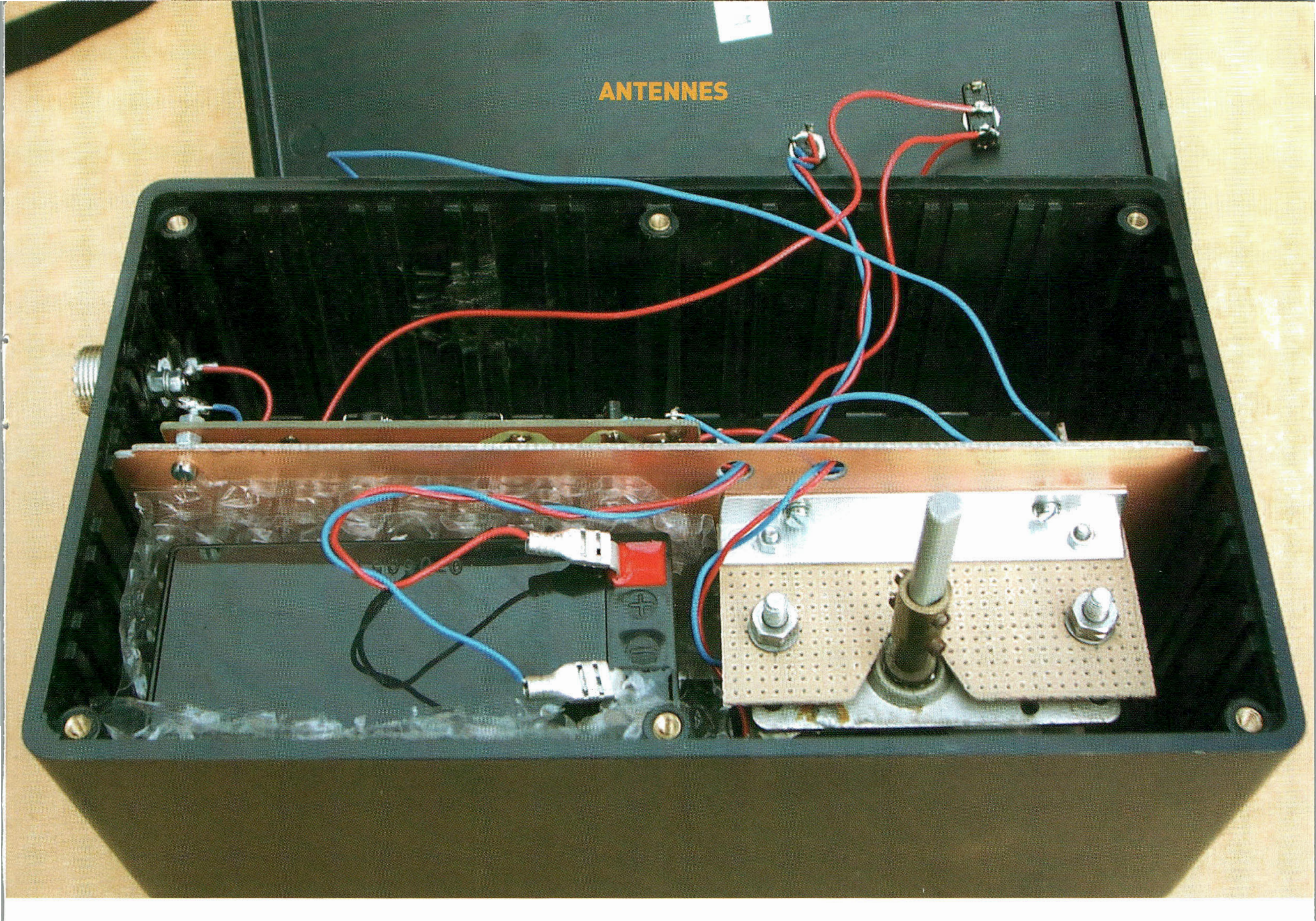
I found that preset resistor VR1 didn't need moving from its initial central setting, presumably as I used two well-matched transistors for TR1 and TR2.

Probably the easiest way to set this control is to measure the DC voltage between the sources of TR1 and TR2, using a high input resistance DMM. Simply adjust VR1 for zero difference between these points.

You can calibrate the tuning range of the unit by tuning to its lowest and highest frequencies and several points between, say at 500kHz intervals.

The exact tuning range will depend on the capacitor used for VC1 and the number of turns on L1.


102mm
50 mm
(a)
(0V) GND
(+12V) TO SW1
LED1
C7
RFC2
R6
R5
C5
RFC1
R1
T1
TR3
C6
C4
C2
TR4
TR1
C8
C3
VC1
L1
SK1
R7
R8
R4
TR2
C1
VR2
VR1
R3
R4
(b)
Figure 2. PCB TRACKING & COMPONENT LAYOUT



Experimenting with the Design

The frequency coverage of the unit is set by the inductance of L1 and the value of VC1, and so is easy to change. If you want to cover the whole MW, and/or the LW, add more turns to L1.
I didn't experiment with the raising the frequency range by reducing the number of turns on L1.

The upper frequency performance is limited by the ferrite rod material, and the performance of T1. It should be worth experimenting up to say the 40m (7MHz) amateur band.

An alternative to the ferrite rod is to use a wire loop antenna. You can find information on the dimensions and method of construction of these loops on the internet.

The amplifier of this unit is definitely suitable for use with loop antennas, simply connect the ends of the loop where the ends of L1 would have been connected.

Component List

R1,4 1Meg 5% 0.25W
R2,3,8 1k 5% 0.25W
R5 2k7 5% 0.25W
R6 680 5% 0.25W
R7 47k 5% 0.25W
R8 10k 5% 0.25W

VR1 4k7 preset potentiometer
VR2 1k preset potentiometer

C1,2,3,4,6,8 2n7 metallised ceramic plate
C5,7 0.1uF 50V decoupling
VC1 300-500pF variable capacitor (see text)
RFC1,2 1mH RF choke

L1 70uH. 30 turns of 32SWG (0.27mm) wire on ferrite rod 3/8" (9.5mm) diameter, 6" (150mm) long.
T1 FT-50-43 ferrite toroid: 16 turns primary, 10 turns secondary with 32 SWG enameled copper wire

TR1,2 BF245 N-channel FET
TR3,4 BC548

LED1 Panel-mounting LED, red, with mounting clip

BAT1 12V sealed lead acid battery (1300mAhour: Maplin MM22, or similar)

Fuse holder and 500mA fuse.
SW1 Single pole 2-way toggle switch (ON/OFF)
SK1 SO239 chassis-mounting socket.
SK2 Banana socket (red) CHARGE+
SK3 Banana socket (black) CHARGE-

Miscellaneous
Printed circuit board.
1mm terminal pins.
Knob for VC1.
Plastic case.
Insulated connecting wire.
Push on receptacle for battery connections.
PCB mounting screws and nuts.



Un convertisseur 144 MHz pour votre poste décamétrique

C'est bien connu, lorsque l'on se lance dans la radio d'amateur, on commence souvent par l'écoute des ondes courtes. Bien que fort intéressante au demeurant, il n'en reste pas moins vrai que la bande des 2 mètres offre également de grandes satisfactions.

Le but de cet d'article consiste à introduire quelques bases théoriques pour se diriger en même temps et progressivement vers la réalisation d'un petit convertisseur de réception 144/28MHz. Un tel montage permettra donc de pouvoir écouter les stations qui trafiquent en 144 avec un traditionnel récepteur décamétrique.

Il est bien entendu possible d'utiliser n'importe quelle autre fréquence intermédiaire. On pourrait tout aussi bien réaliser le montage pour qu'il puisse fonctionner avec une FI sur 24, 21, 18 ou 14 MHz. C'est l'approvisionnement du quartz qui risque de s'avérer rapidement un véritable jeu de piste.
En effet, il est important de noter que la fréquence du quartz dont on a besoin ici a une valeur de 38.666 mégahertz. Ces valeurs furent longtemps employées dans d'innombrables montages radioamateurs. De nombreuses descriptions ont vu le jour et il reste encore des stocks dans les tiroirs des boutiques... Du moins espérons-le !
Par ailleurs, ces quartz ne devraient pas coûter bien cher. La plupart d'entre eux sont encapsulés dans des boîtiers HC-33/U ou HC-6/U d'une taille respectable. Les deux références présentent des côtes identiques mais la différence vient des picots de sortie. Pour le modèle HC-33/U on a deux fils soudables alors que la version HC-6/U sort directement sur des broches pour qu'ils puissent s'insérer sur un support. En tout état de cause, le fonctionnement reste strictement identique si l'on fait abstraction des capacités parasites. C'est bien ce que nous allons voir au cours du prochain chapitre.

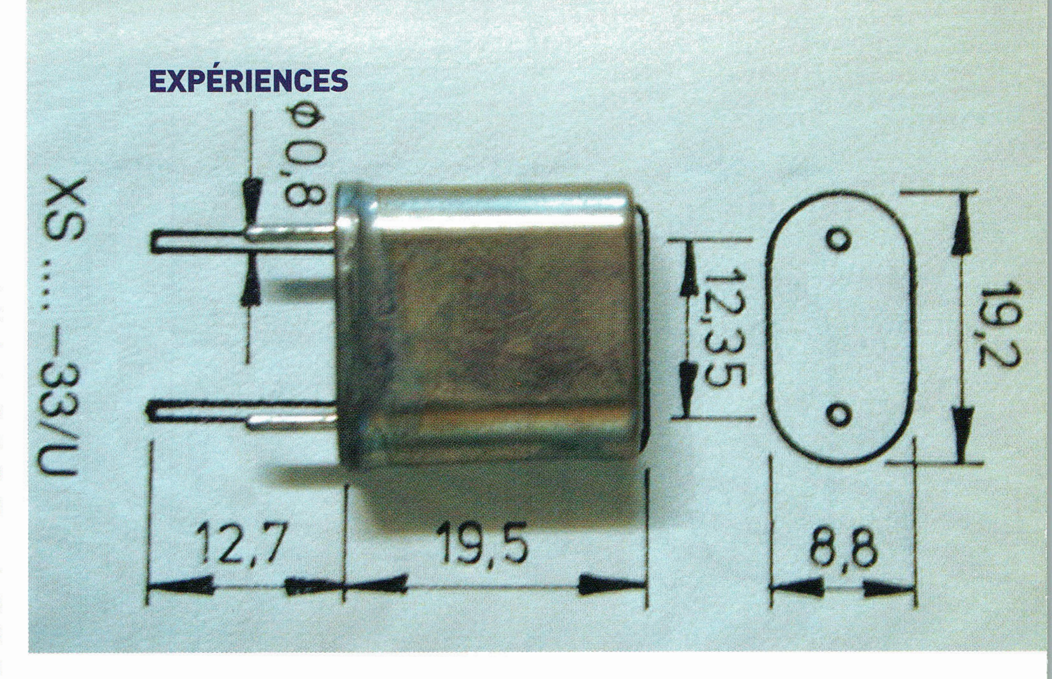
Rappels sur les quartz

Un élément de quartz est composé d'un résonnateur cristalin. Par l'effet piézo-électrique, il engendre des vibrations. Selon les lois de la piézo-électricité, si l'on applique un choc mécanique sur un tel cristal, on obtient de l'électricité et inversement. Etant donné que cet effet produit des vibrations, il va rentrer en résonance.
Comme il y a résonance, il va y avoir une analogie avec un circuit électrique composé d'un inductance, de condensateurs et de résistances. On en arrive tout naturellement à un circuit oscillant série-parallèle dont la fréquence d'accord est en relation avec la période de vibrations de la lame de quartz.
On peut noter deux caractéristiques électriques importantes. Il s'agit des fréquences de résonance série et parallèle.
Si vous regardez l'illustration qui repré-

sente le schéma équivalent d'un quartz, qu'y distingue-t-on ?
On y voit un circuit résonant parallèle composé de deux branches distinctes. D'un côté on peut détecter le circuit résonant série composé de la résistance, du condensateur de très faible valeur et de l'inductance. Si l'on utilise la formule de Thomson pour calculer la fréquence, il va apparaître dans cette branche la fréquence de résonnance série.
Les composants présents dans la branche série sont intrinsèques au modèle du quartz. Ce sont les valeurs naturelles correspondant à la taille du cristal. La résistance série correspond aux pertes dans le résonnateur.
La capacité parallèle est, quant à elle formée par l'apport de métal composant les deux électrodes et séparées par l'épaisseur du cristal. Ce dernier formant un isolant d'une constante diélectrique approximative de 4.
Cette capacité peut se mesurer à une fréquence inférieure à celle provoquant la résonnance, en général on utilise 1000 hertz. C'est elle qui créer la seconde résonnance sur la fréquence dite parallèle. Elle se retrouve située un peu plus haut de la fréquence série et c'est cette résonnance que nous utilisons dans le schéma proposé.
Lorsque l'on connaît les valeurs des composants intrinsèques, il devient possible de calculer la fréquence de résonnance parallèle. On utilise toujours la formule de Thomson mais à la place de Cs on met la valeur du groupement série de Cs et de Cp.

Un premier schéma simple

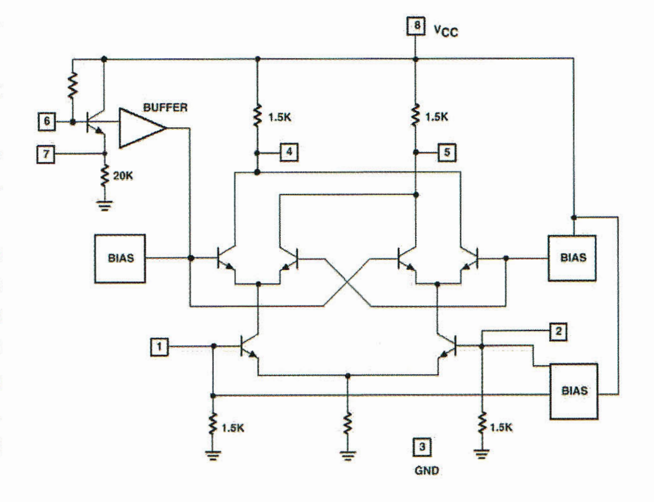
Nous allons vous proposer dans un premier temps un petit montage qui peut se réaliser facilement et à faible coût. Il s'agit bien entendu du convertisseur 144 vers 28 MHz mais dans une configuration de base. Pour ce faire, nous allons employer un circuit intégré très connu. Il s'agit du NE602 qui sert à la fois de mélangeur mais également d'oscillateur local. Nous vous proposons son schéma interne afin de mieux comprendre ce qu'il s'y passe.
La partie mélangeur utilise six transistors bipolaires montés en cellule symétrique. On appelle également cette structure « the Gilbert Cell ».

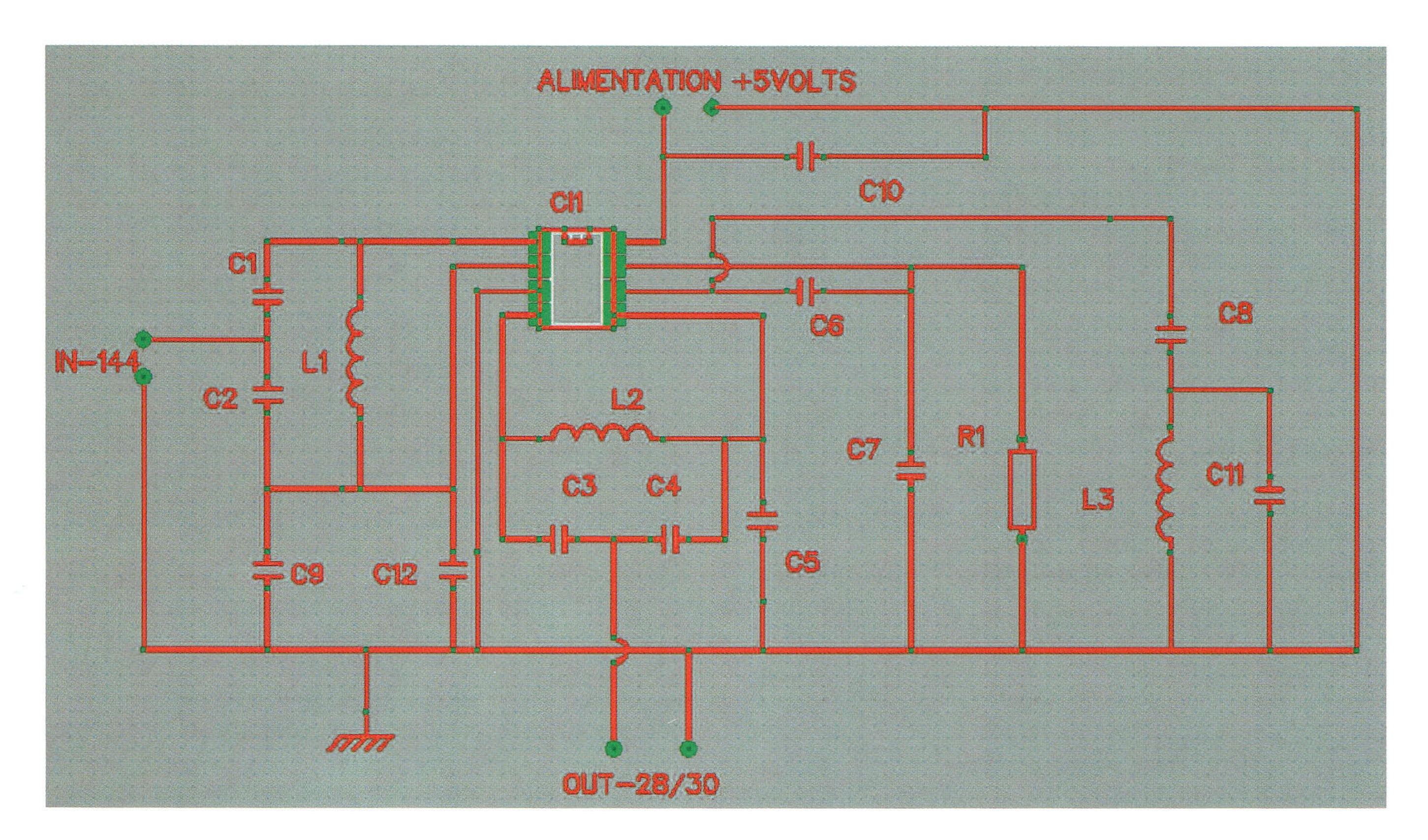


Le principe de ce mélangeur consiste à opérer une multiplication des fréquences qui rentre sur les accès OL et RF. On récupère sur la sortie FI les résultantes de cette opération puis on les filtre pour obtenir la fréquence intermédiaire désirée.
Pour ce qui nous concerne, il s'agira d'un filtre passe bande centré sur 29 MHz qui permettra leur traitement. Dans le cas où aucun traitement de filtrage ne serait appliqué, on récupèrerait à la sortie toute une foule de raies spectrales. Elles correspondent aux différents résultats possibles obtenus dans le mélangeur.
Le récepteur décamétrique que l'on utilise ici comme la chaîne à fréquence intermédiaire serait envahi par des signaux tout à fait inutiles.

Quelques explications du schéma de principe.

Les signaux VHF de la portion 144 à 146 MHz arrivent sur un filtre (encore un). Celui-ci joue également deux rôles principaux. Le premier que nous avons vu plus haut puis le deuxième qui peut devenir moins évident aux yeux du débutant.
Ce deuxième rôle consiste à adapter les impédances entre celle de l'antenne (50 ohms) et celle présentée par le NE602 (1500 ohms). Vous voyez tout de suite qu'il y a une grande désadaptation.
C'est le même principe qu'une boîte d'accord qui ferait passer un ROS de 30 à 1 à une adaptation moins ubuesque ! Bien entendu, si l'on relie directement l'antenne sur l'entrée du NE602, on entendra des choses, mais elles seront rares et il faudra de puissants signaux. En revanche, si l'on crée d'une part un accord sur une bande de fréquences déterminées, et d'autre part que l'on s'arrange pour adapter au mieux, on obtient « le gain d'adaptation ».
Les signaux HF provenant de l'antenne ne sont pas refoulés vers celle-ci !
Le circuit résonant de l'entrée se compose de l'inductance L1 et du groupement série des condensateurs C1 et C2. Le rapport de l'impédance présente aux bornes de la bobine L1 et celle aux bornes de la capacité C2 détermine le rapport entre C1 et C2.
On arrive ainsi à maintenir un facteur de surintensité dans le circuit résonant qui n'est pas amorti par les «50 ohms» de l'antenne. D'autre part, il est également préservé par l'impédance d'entrée du NE602. Le facteur de surintensi-





té détermine, entre autres, la bande passante à -3 dB du filtre d'entrée.

Nous parlons bien ici de « surintensité » car ce sont les courants qui se répartissent dans un circuit résonant parallèle. On parlera de surtension pour un circuit RLC série puisque ici ce sont les tensions qui se répartissent aux bornes de chacun des composants RLC. C'était juste une parenthèse.

Toutefois, pour en savoir plus, vous pouvez consulter le chapitre quatre de l'ouvrage «Réussir ses récepteurs toutes fréquences» pour ceux qui le possèdent.

Une fois filtrés, les signaux arrivent sur la base d'un transistor qui les conduit vers l'un des accès du mélangeur. Ce transistor sert également de générateur de courant constant.

Dans ce montage, nous avons finalement préféré mettre en oeuvre un oscillateur local « libre ». Malgré cela, lorsque le montage est terminé et bien enfermé dans une boîte métallique, les dérives existent, certes, mais ne sont pas excessives pour une réalisation à but expérimental.

On accède aux broches du transistor oscillateur incorporé entre les pattes 6 et 7 du NE602. On y retrouve la base en 6 et l'émetteur en 7. La configuration reste immuable puisque nous ne pouvons pas déboucher sur le collecteur, celui-ci étant relié directement sur le rail d'alimentation.

Pour créer un oscillateur, il faudra donc se contenter d'utiliser la base et l'émetteur. Qu'à cela ne tienne puisqu'il existe au moins deux configurations qui nous conviennent parfaitement, les montages Colpitts ou Hartley.

Nous avons éliminé le second à cause de la prise intermédiaire sur l'inductance du résonnateur pour sur le Colpitts. En effet, la prise intermédiaire est remplacée ici par deux capacités de valeurs adéquates, il s'agit de C6 et de C7.

Nous avons rajouté la résistance R1 afin d'augmenter légérement le courant circulant dans le transistor. Sans cet artifice, il arrive de trouver notre montage pousser la fainéantise vers des limites absolument inacceptables.

Autrement dit le joujou reste muet.

L'accord en fréquence sur 116 mégahertz va se faire grâce aux éléments L3 et C11. Le condensateur C11 a été choisi à valeur fixe car le réglage de la fréquence de l'oscillateur local s'effectue par étirement des spires de la bobine. Nous verrons cela plus tard.

Les produits de mélange sont maintenant disponibles sur les broches 4 et 5 du NE602. Ils sont une fois de plus filtrés puis réadaptés pour disposer à la sortie d'une impédance de 50 ohms. Cette dernière correspond à celle de votre récepteur ...

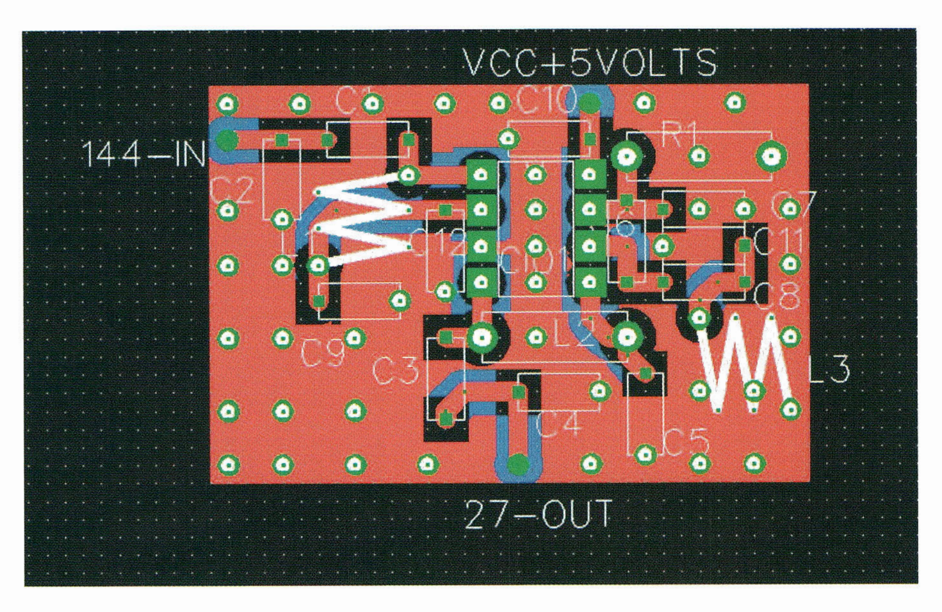
Dans la théorie des caractéristiques en tout cas !

Un peu de pratique

Munissez-vous d'un petit bout de circuit imprimé en verre époxy que vous allez graver selon le dessin présenté dans cet article. Vous pouvez réaliser ce convertisseur sur un circuit simple ou double face, le tracé est prévu pour cela. Toutefois, la réalisation sur un support double face devra faire l'objet de la mise en place de rivets ou de fils traversants. Certains trous devront aussi être passés au foret de 6 mm pour éliminer un peu de cuivre. Cela évitera les courts-circuits.

Les selfs seront réalisées en enroulant quatre spires de fil de cuivre étamé de 8 à 10 dixièmes sur un petit mandrin de 4.5 millimètres de diamètre. Ce dernier sera enlevé lorsque vous aurez étiré chacune d'elles sur 6.5 millimètres de longueur. Ainsi réalisées, vous obtiendrez deux inductances de 38 à 40 nH. La bobine de 1.5 µH est un modèle bobiné du commerce.

Vous remarquez que le dessin de l'implantation des composants représente les deux selfs L1 et L3 montées perpendiculairement.
Il convient de respecter cet agencement mécanique. Si vous souhaitez remplacer ces deux composants par des éléments de marque Néosid par exemple, cela reste possible mais il faudra repercer un trou pour chacun d'eux.
La valeur du condensateur C2 qui fait 92 pF n'est pas normalisée, vous la fabriquerez en mettant en parallèle une 82 et une 10 pF.
Le reste ne pose pas de problèmes particuliers puisqu'il s'agit de composants classiques qui sont même peut être déjà dans vos tiroirs.



Cherchez bien, je suis sûr qu'il y en a quelques-uns uns qui traînent. Pour ne rien vous cacher, c'est l'une de mes grandes passions que de réaliser de nouveaux montages avec des composants de récupération. C'est presque une religion mais on ne peut pas toujours échapper à la Messe... Et surtout à l'obole ! Autrement dit, si vous n'avez pas de 602 en réserve vous devrez en acheter un.

Les étapes finales

On arrive maintenant aux phases finales avec le positionnement du module devant le récepteur décamétrique. Avant toute mise sous tension de la platine, on commence généralement par une vérification minutieuse de son cablage.
Lorsque c'est achevé on peut amener timidement une alimentation fournissant du 5 volts.
Pour ajuster la fréquence de l'oscillateur local, on part du principe que vous ne disposez d'aucun appareillage de vérification pouvant monter au-dessus de 10 MHz.
Il y a plusieurs solutions qui se présentent. La première consiste à s'aider d'une émission sur la bande 144. on prendra par exemple une balise packet radio ou un relais quelconque.
Si vous connaissez quelqu'un qui peut vous envoyer une émission pendant quelques minutes, c'est également une autre possibilité. Vous l'aurez compris, l'important consiste à connaître la fréquence d'entrée.
Prenons un exemple. Vous habitez la région « x » et vous savez qu'il y un APRS sur 144.850 mégahertz. Vous affichez 28.850 MHz en mode FM sur votre récepteur décamètrique et vous n'y touchez plus.
Branchez votre antenne 144 et « titillez » la self L3 jusqu'à entendre les trames packet dans le haut-parleur.

Si vous n'y arrivez pas, usez ou abusez de la méthode dite de la « baguette magique ». Elle permet aisément de savoir avec très peu d'outils si une bobine présente trop ou pas assez de spires.
Munissez-vous de deux petits batônnets, l'un en matériau magnétique (ferrite ou fer) et l'autre dans un matériau amagnétique (alu ou laiton). Il faut que l'une et l'autre de ces baguettes puissent plonger à l'intérieur de la self.

Si vous engagez celle qui est magnétique et que vous commencez à recevoir l'émission désirée, cela veut dire que la fréquence de l'oscillateur était trop haute. Au contraire si vous recevez quelque chose en plongeant la baguette en alu, c'est que l'oscillateur était trop bas.

En effet, un matériau magnétique augmente le flux dans une bobine donc en augmente l'inductance. Puisque l'inductance augmente, la fréquence d'accord diminue.

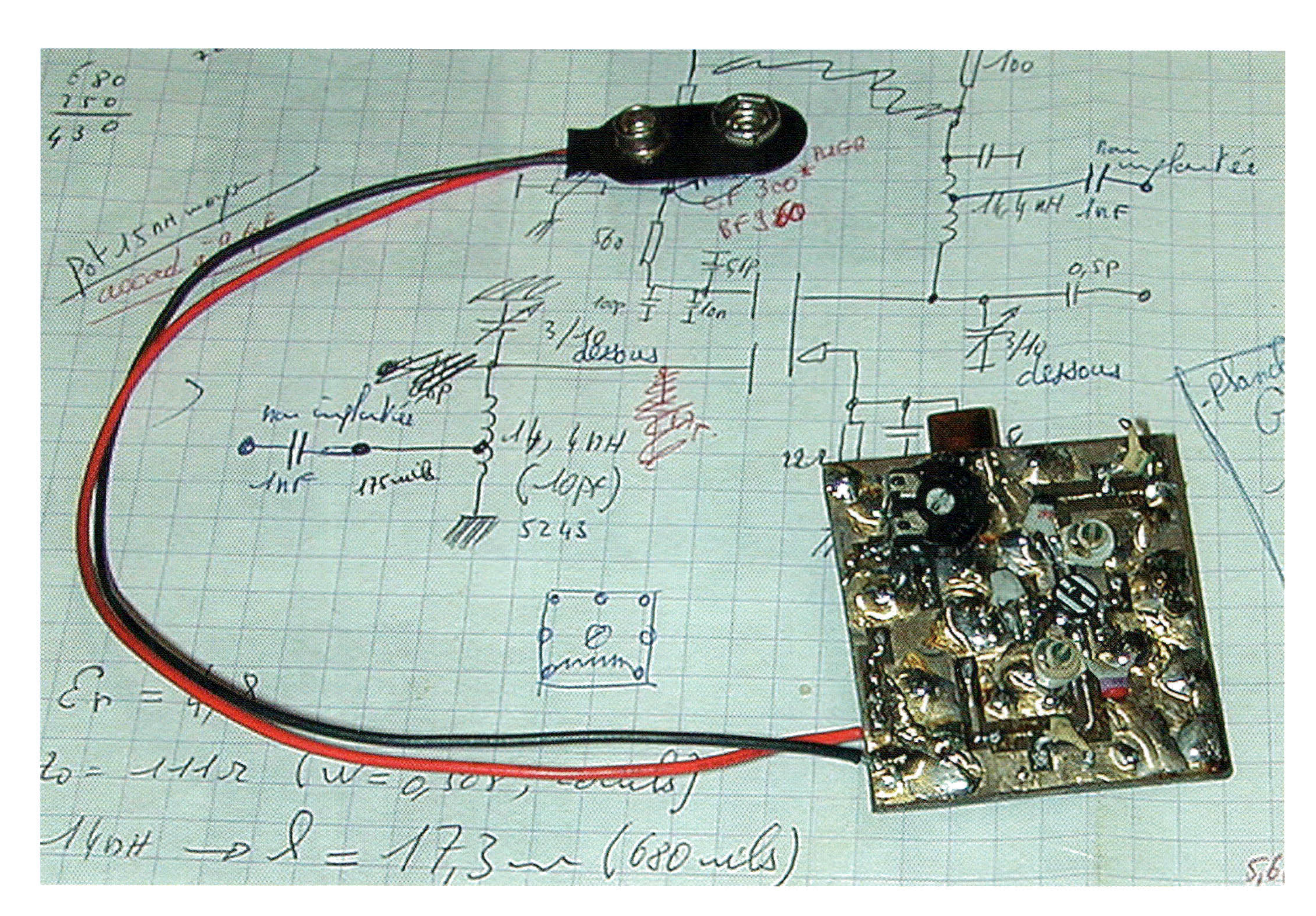
En engageant le matériau amagnétique, l'effet inverse se produit. Donc, en définitive, si vous recevez la balise avec le noyau magnétique, il faudra rajouter une spire. Si, au contarire, ce cas se produit avec le batônnet amagnétique, il faudra retirer des spires.

En conclusion

Comme vous venez de le voir, le plus dur dans ce montage est sans nul doute la mise au point lorsque l'on ne dispose d'aucun instrument. La fréquentation d'un Radio Club est souvent d'un grand secours à plusieurs égards.
Cette petite réalisation fera plaisir, en tout cas nous l'espérons, à certains d'entre vous en leur permettant de faire leurs premiers pas en VHF. En plus de cela, il y a toujours ce petit côté sympa à réaliser ses propres montages.

Nomenclature des composants

Condensateurs en pF sauf indication contraire	
C1,C3	27
C2	92
C4	120
C5, c8, c9, c10, c12	10nF
C6	6.8
C7	15
C11	27
Résistances	
R1	15000 ohms
Inductances	
L1, l3	voir le texte
L2	1.5µH
Circuit intégré	
l'unique NE602	



Un préamplificateur 144 MHz pour votre convertisseur

Nous venons de voir qu' il est possible de recevoir la bande des 2 mètres à partir d'un poste décamétrique. La conception du convertisseur décrit reposait sur des bases simples mais éprouvées.

Afin d'en améliorer les performances, nous vous proposons ce petit préamplificateur qui va faire gagner quelques précieux décibels. Pour réaliser ce petit préamplificateur, nous avons employé un transistor à double grille.

Ces semiconducteurs présentent les particularités de pouvoir ajuster leur gain facilement, d'être disponibles partout.

Mises à part ces considérations économiques et pratiques, il faut considérer les caractéristiques de l'amplificateur.

On aurait pu se contenter d'un montage simple mettant en œuvre des amplificateurs monolithiques. Un filtre à l'entrée puis un autre en sortie, et voilà le tour est joué.

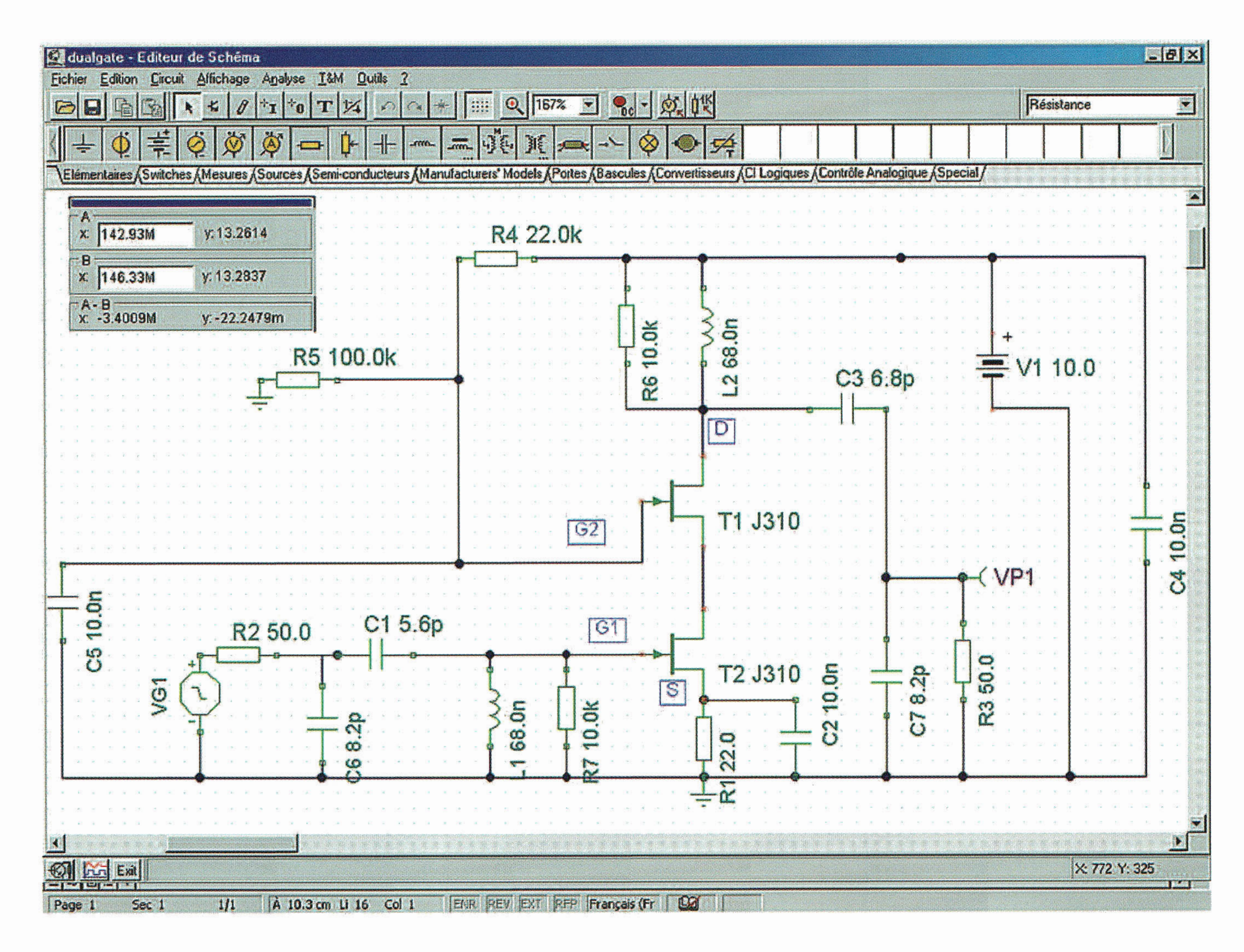
Si cette méthode a le mérite d'être simple, il n'en reste pas moins vrai qu'elle souffre techniquement. En effet, avoir du gain c'est bien, mais il ne s'agit pas d'amplifier tant que l'on peut sans tenir compte de paramètre dit du facteur de bruit.

En plus de cela, il faut admettre que le moindre amplificateur monolithique coûtera toujours plus cher qu'un transistor à double grille. Il est même possible de récupérer ces derniers dans de vieux tuners de télévision.

Les amplificateurs du type MAR ou ERA (pour ne citer que les plus répandus) sont faits pour apporter un maximum de gain sans tenir compte des paramètres de bruit.

Or ce qui nous intéresse c'est un compromis acceptable entre un gain respectable d'au moins 15 dB, et un facteur de bruit inférieur à 2 dB.

Les notices des amplificateurs monolithiques laissent apparaître des facteurs



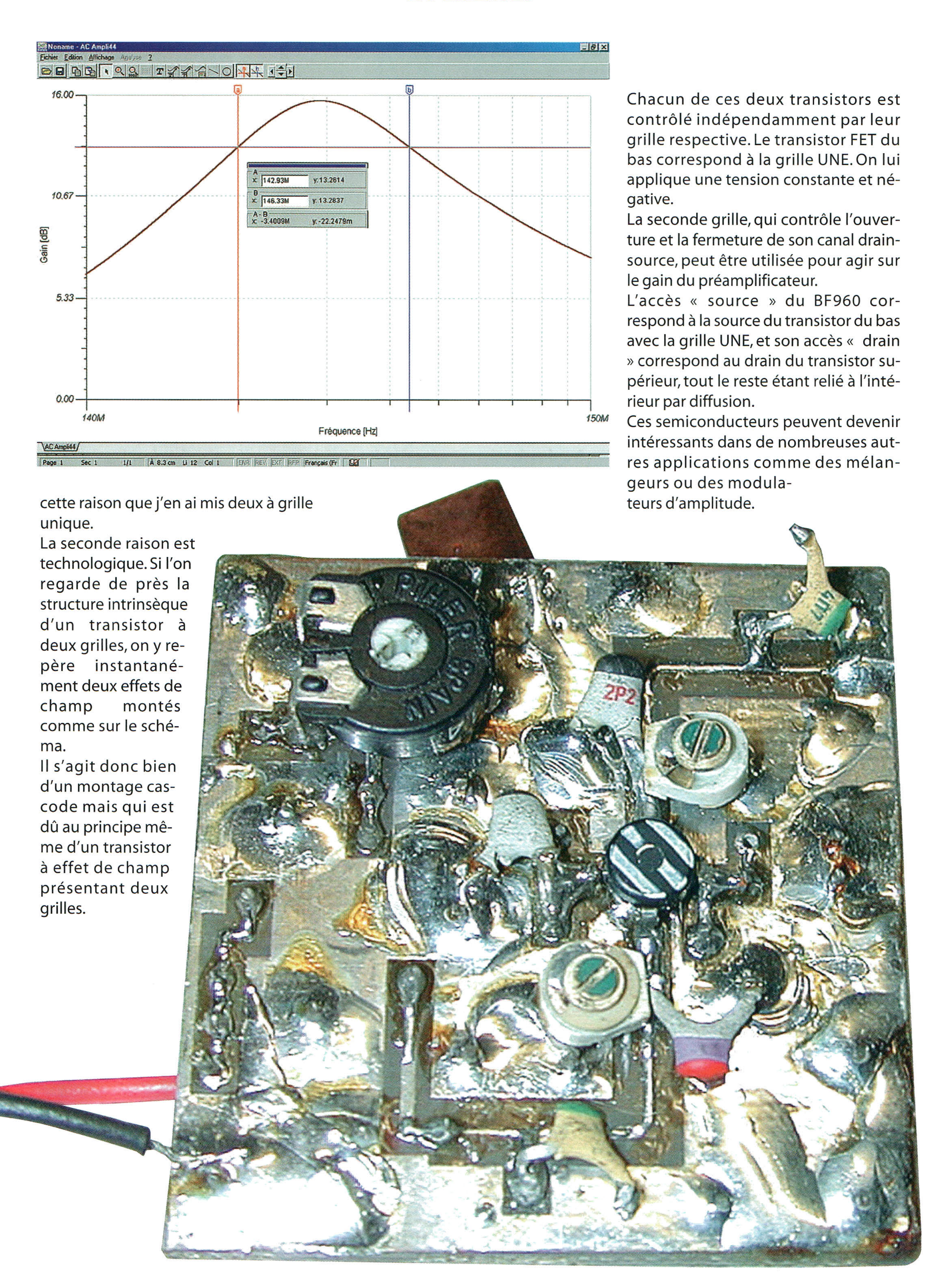
de bruit pouvant aller de 3.5 à 6 décibels.
On comprend instantanément qu'il est hors de question de les mettre en œuvre dans un préamplificateur d'antenne.

Sauf si...

En effet, comme nous l'expliquions dans un précédent article, la chaîne d'amplification qui se trouve la plus proche de l'antenne est prédominante.
Cela veut dire que l'on peut réaliser un bon préamplificateur alliant un fort gain et un faible facteur de bruit en employant différentes technologies.
Dans tous les cas de figure, le transistor le moins bruyant sera toujours placé à la tête de la chaîne.
Les semiconducteurs qui suivent n'ont qu'une influence relative sur les qualités globales mais apportent le gain.
Il y a aussi une autre chose importante concernant le préamplificateur, il s'agit de sa dynamique d'utilisation.
C'est la différence entre le signal minimal détectable et le signal maximal qu'il peut sortir avant la compression.
Les essais que nous avons faits avec le préamplificateur décrit aujourd'hui nous ont conduits à vérifier une dynamique de 100 dB
Avec les moyens de mesures dont nous disposons, il était difficile d'aller "fouiller" en dessous de –90 dBm.
Toutefois, la bande passante FI de l'analyseur était placée sur 10 kilohertz.
En augmentant progressivement le niveau d'entrée sur le préamplificateur, nous avons atteint une puissance de sortie de 10 dBm.
Au-delà de celle-ci, l'augmentation de l'amplitude d'entrée causait une compression de la sortie. Le transistor utilisé dans cette application est un BF960 qui apporte un gain de 16 dB.
En général, les préamplificateurs à très faible bruit n'ont pas de filtre d'entrée.
Cela peut paraître curieux si l'on s'en réfère à différentes considérations techniques.
En fait, on sait que le bruit augmente proportionnellement aux pertes d'un circuit. Si avant le premier transistor on place un filtre dont les pertes sont comprises entre 0.3 à 1 dB pour les plus mauvais, le facteur de bruit va augmenter exactement de la même façon.
Donc, on ne met pas de filtre avant le transistor à faible bruit.

Le schéma du préamplificateur

Précédemment, je vous ai dit qu'il n'y a qu'un seul transistor, et en regardant le schéma vous en voyez deux. Ce n'est ni une ruse ni un montage déguisé. Vous allez comprendre.
Il y a deux raisons à cela. La première, toute simple, réside dans le fait que le logiciel de schéma utilisé, TINA en l'occurrence, n'a pas la représentation d'un transistor à double grille. C'est pour



cette raison que j'en ai mis deux à grille unique.

La seconde raison est technologique. Si l'on regarde de près la structure intrinsèque d'un transistor à deux grilles, on y repère instantanément deux effets de champ montés comme sur le schéma.

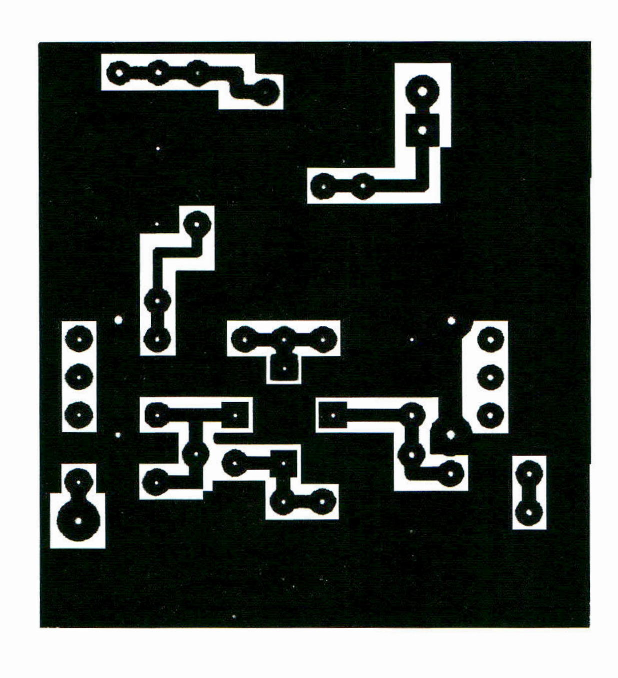
Il s'agit donc bien d'un montage cascode mais qui est dû au principe même d'un transistor à effet de champ présentant deux grilles.

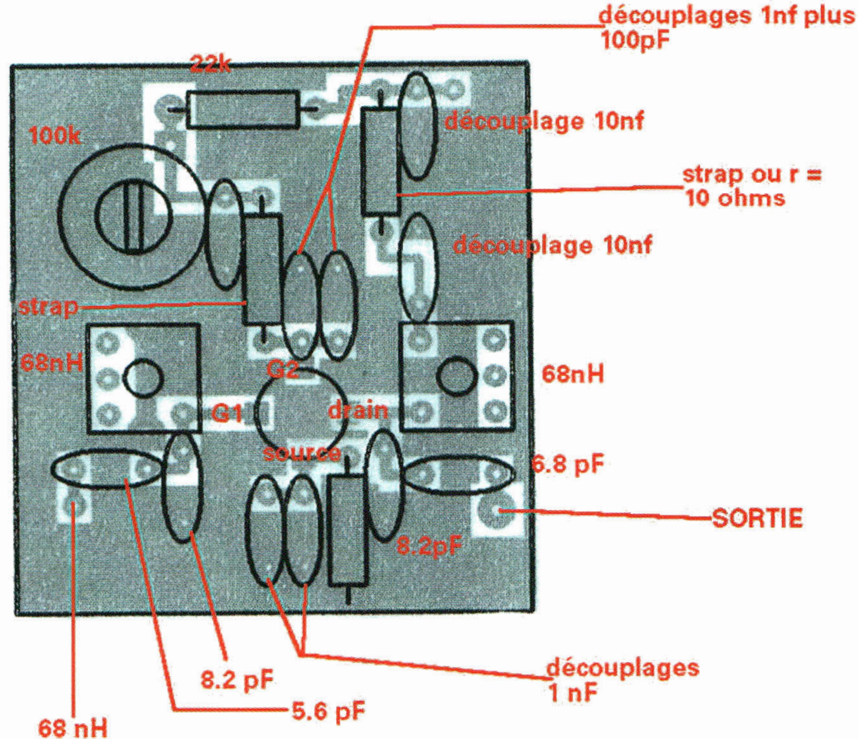
Chacun de ces deux transistors est contrôlé indépendamment par leur grille respective. Le transistor FET du bas correspond à la grille UNE. On lui applique une tension constante et négative.

La seconde grille, qui contrôle l'ouverture et la fermeture de son canal drain-source, peut être utilisée pour agir sur le gain du préamplificateur.

L'accès « source » du BF960 correspond à la source du transistor du bas avec la grille UNE, et son accès « drain » correspond au drain du transistor supérieur, tout le reste étant relié à l'intérieur par diffusion.

Ces semiconducteurs peuvent devenir intéressants dans de nombreuses autres applications comme des mélangeurs ou des modulateurs d'amplitude.





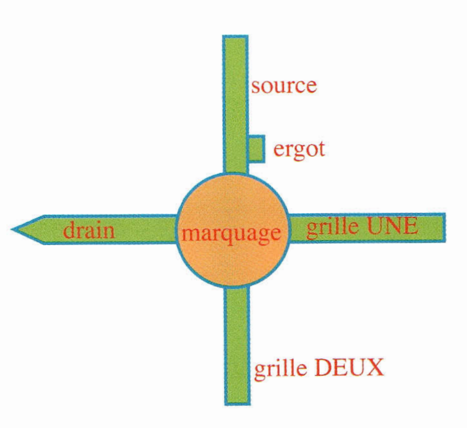
Malgré les différences entre le schéma et la réalité, nous pouvons remarquer que les mesures réalisées au labo donnent à 1 dB près les mêmes valeurs que les résultats de simulation.
Ce n'est certainement pas un hasard.
Le transistor BF960 nécessite normalement une tension négative sur la grille pour fonctionner correctement. Comme il n'est pas question d'en produire, on est obligé d'avoir recours à une astuce.
Elle consiste à créer une différence de potentiel aux bornes d'une résistance placée dans la source.
Le courant qui circule dans l'espace drain-source produit cette ddp par simple application de la formule U = RI.
Bien entendu, il convient également de découpler cette résistance à l'aide de condensateurs pour que le fonctionnement en dynamique soit assuré.
Comme la tension de source est positive, il suffit maintenant de mettre à la masse la grille UNE pour ouvrir le canal.
Cette mise à la masse est assurée par la self d'entrée qui sert en même temps de circuit d'accord.
La résonance étant obtenue en ajoutant un pont capacitif. Ce dernier a aussi pour rôle d'adapter l'impédance de l'antenne à celle du transistor.
On applique sur la grille DEUX une tension positive que l'on peut ajuster afin de contrôler le gain du préamplificateur. Le circuit sélectif d'entrée et celui de sortie sont exactement les mêmes, à une valeur de condensateur près. Ils sont réalisés autour des selfs de 68 nH.
Elles se réalisent en enroulant 6 spires de fil 8/10 en cuivre étamé sur un diamètre de 5 millimètres puis étirée sur une longueur de 10 millimètres. Des résistances d'amortissement ont été rajoutées pour amortir le facteur de surtension.
On réduit ainsi les risques d'auto oscillation, et dans le même temps on augmente la bande passante.

La réalisation et la mise au point

Elle ne requiert qu'un nombre limité de composants qui, pour la plupart, peuvent être récupérés par-ci par-là.
Comme vous le voyez sur les illustrations, ils sont soudés au plus près du circuit imprimé aussi bien dessus que dessous.
La résistance de 100 kiloohms peut être remplacée par un modèle variable.
Dans ce cas il sera possible d'ajuster le gain. Le transistor est monté de telle manière que son marquage se retrouve plaqué contre le circuit imprimé. Il faut respecter son brochage qui vous est proposé sur l'une des images.
La mise au point est simple. On intercale le préamplificateur entre l'antenne et le récepteur et on recherche une station, une balise ou une BBS.
Selon la méthode retenue en ce qui concerne la réalisation des selfs, les réglages seront un peu différents. Si elles sont réalisées avec du fil de cuivre étamé, vous chercherez à obtenir le maximum de lecture du S-mètre sur le récepteur.
Pour ce faire, vous écartez plus ou moins les spires.
Si les selfs proviennent de chez Néosid, il suffira de tourner leurs noyaux. Il peut arriver qu'un petit condensateur ajustable puisse devenir utile afin de peaufiner les réglages.

Voici que s'achève cette description, qui, nous l'espérons, vous permettra de construire votre convertisseur 144/28.

Bonne réalisation et amusez-vous bien



Brochage du BF960



Exercice international SATER au Sénégal

L'alerte fut donnée ce Jeudi matin 29 Novembre 2007 : le Capitaine Ly, responsable du C.C.S. Dakar, nous informe qu'une balise de détresse émettant sur le 121,500 MHz a été détectée par le satellite près de Foundiougne, dans la région du fleuve Saloum, au nord de la Gambie : il s'agirait en fait d'un Tween Otter immatriculé 6VZZZ, parti de Dakar le matin même à destination du Parc National du Niokolo Koba, avec neuf personnes à bord.

Trois véhicules 4x4 de l'ADRASEC SENEGAL sont immédiatement mobilisés avec tout le matériel pour essayer de localiser la balise de l'aéronef.
Après le passage obligé d'un bac traversant le fleuve, deux équipes arrivèrent par le nord tandis que la troisième équipe faisait le tour par le sud, afin d'obtenir une triangulation dans les meilleurs délais possibles.

Equipés de 2 "Sniffer 4" et d'un "L-Per", les trois équipes se mirent au travail et les premiers relevés s'avérèrent négatifs : pas le moindre signal sur 360°.

Il faut dire que le Sénégal est un pays extrêmement plat et que les points hauts se comptent sur les doigts de la main, la seule possibilité étant de trouver une construction suffisamment haute et permettant l'accès au toit.

Ce qui fut possible à l'entrée du village de Foundiougne, en haut d'une tour d'une trentaine de mètres.

Et c'est ainsi que le premier signal fut perçu par 6W7SB Michel et 6W7SI Guy, vers le sud-est de la position du relevé : les infos furent immédiatement transmises à 6W7RV Jan-François qui avait embarqué à bord du véhicule de 6W1ML Michel, le P.C. portable avec la cartographie de la région.

Le premier tracé fut ainsi effectué, croi-

sé quelques minutes plus tard par un second relevé effectué par l'équipe 6W7RP/RX arrivée par le sud.

Grâce à ces différentes orientations reportés par 6W7RV sur la cartographie informatique, une localisation de l'émission de la balise se précise près d'un bolong situé à une dizaine de kilomètres au sud de Foundiougne.

Les trois équipes convergent donc, suivis par des équipes de la Gendarmerie Nationale, vers cette position approximative afin d'effectuer les dernières recherches de proximité.

Equipé d'un vieux Comelec disposant d'une réduction de signal de 40 db, 6W7RP obtient une direction précise à moins de deux cents mètres de la balise et les équipes font le "battement nul" sur site à 09H50.

La position G.P.S. est immédiatement transmise au C.C.S. à Dakar :

Peu de temps après, trois véhicules des Sapeurs Pompiers de Kaolack arrivent sur les lieux.

La liaison radio en VHF aéro fut ensuite effectuée avec "Rescue 25", le Foker du S.A.R. espagnol, dépêché sur le site afin de confirmer la position du crash, et "Rescue 21", le "Puma" se posa un peu plus tard pour embarquer les blessés graves afin de les transporter à Dakar dans les meilleurs délais possibles.

A 12 heures précises, l'opération était bouclée à l'entière satisfaction de toutes les équipes aériennes et terrestres.





SM5EEP : La légende «SSTV»

1929

cette année-là :

- Naissance de Martin LUTHER KING.
- Naissance du guitariste Alexis LAGOYA.

Cette année-là naît aussi Nils de SM3EEP.
Il nous raconte :

Hej på Er alla (Bonjour à tous ..)
Avant de débuter mon récit, il convient de citer le mot « Viking » qui vient du nom de nos redoutables guerriers, les Varègues.
Les vikings suédois à l'inverse de nos voisins scandinaves (voir Ondes Magazine N°30 pour la NORVEGE : LA1YKA, et N° 35 pour la FINLANDE : OH9SCL) préférèrent conquérir les terres orientales de l'Europe, faisant même du commerce autour de la Mer Noire.
Le suédois est une langue germanique, parlée en Suède et par une minorité de finlandais. Elle s'apparente à d'autres langues scandinaves comme le danois et le norvégien.

Je suis né en FINLANDE dans la ferme de mes parents. Enfant j'aide le projectionniste de mon village, et je découvre le monde fabuleux de l'image.

Durant la guerre je suis étudiant. J'effectue mon service militaire comme officier jusqu'aux JO d'HELSINKI en 1952.
Après la guerre les Universités sont saturées : je ne peux continuer les études dans mon pays.
Je me marie, et nous partons en SUEDE. Je commence une carrière chez ABB (eader des technologies de l'énergie et de l'automation-à l'époque ASEA-), comme ingénieur.
Mon domaine concerne l'énergie électrique. En 1958 je deviens cadre technicien supérieur. Plus tard, je suis muté à FAGERSTA, toujours dans la même société en tant que Directeur, et je prends ma retraite en 1991.

J'obtiens ma première licence en 1970 Classe B, et la classe A en 1971 à un âge bien avancé de 41 spires.
Très vite je m'intéresse à la SSTV (slow scan television), au travers d'un OM américain, le Pére de la SSTV, Copthorne Mac Donald, actuellement VY2CM, qui en parle dès 1957...eh oui 51 ans déjà...

Mon premier mentor SSTV a été SM0BUO (aujourd'hui SM7BUO et F5VJB). Il est le premier OM suédois à transmettre en SSTV à travers l'Atlantique en 1968 , en contactant VE3EGO.

1972: mon équipement SSTV file à grande vitesse avec Flying Spot Scanner WB8DQT (FSS) et un moniteur W6MXV au tube P7 au phosphore.
En un an, suivant les plans de W9NTP et W8DQT, les dessins de toutes les cartes sont faits à la main avec 845 points de soudure.
Mon premier DX SSTV est avec WA2VTR transmis en 8 s B/W.

1974: j'achète aux USA un moniteur à tube P7 ROBOT 70, une camera SSTV ROBOT 80. Je suis le seul OM Suédois à trafiquer la SSTV, et cela dure 20 ans.

1976: le 19 juin je demande et obtiens de la Chancellerie Royale de transmettre la photo officielle du mariage du Roi Karl XVI Gustave en SSTV.
30 QSO's effectués dans les 5 continents. Je termine 7ème au WW SSTV et 1er en tant que Suédois.
N'étant pas assez rapide dans mes transmissions, par manque d'équipements puissants, il me faut préparer les photos au fur et à mesure.
En revanche les opérateurs américains et japonais possèdent des claviers de meilleure facture et bien sur les résultats sont là.

1977: je possède le Fast to Slow/Slow to fast (FS/ SF) convertisseur B/W 8 s (Black & White) de Volker WRAASE DL2RZ SC 420.
Un écran TV ordinaire et un appareil photo suffisent pour la SSTV. J'élabore un système de télégraphie au début de chaque transmission SSTV en B/W 8 s.

1978: je construis un clavier décrit par WOLMD dans CQ de septembre 1974, capable de transmettre du texte en SSTV. Résultat sans appel avec 100 % de réussite : je termine numéro 1 européen au WW SSTV en 1978-1979-1980 et 1981.

1979 : je travaille avec le convertisseur B/W 8-16 s de DL2RZ/SC-422 , le clavier KB-422 en format 2 FS/SF, cette fois ci possibilité de mettre du texte sur l'image.



1981: mon convertisseur B/W 8-16 s DL2RZ/SC-422A de 3 FS/FS me permet avec le mode séquentiel de couleur 24S SSTV autre chose : je dispose un filtre RVB devant l'appareil photo B/W et le moniteur TV pour obtenir la couleur en SSTV. Quel régal.
On prend 3 photos avec le B/W : avec le filtre rouge, le vert et le bleu chacun posé devant l'objectif, stockés dans 3 mémoires du convertisseur.
A la réception de ces 3 images on obtient en final une photo couleur. Mon premier QSO SSTV couleur se fait avec KB8LU.

1982: le SATELLITE « frappe » à ma porte. La télévision reçoit ses images via non plus le râteau traditionnel mais la parabole et le satellite ; quelle avancée technologique.
Je construis un relais bon marché CHEAP TRICK TVRO. Et du coup je deviens le premier habitant de ma ville FAGERSTA, à posséder et utiliser une télévision via le satellite Russe GHORISONT.

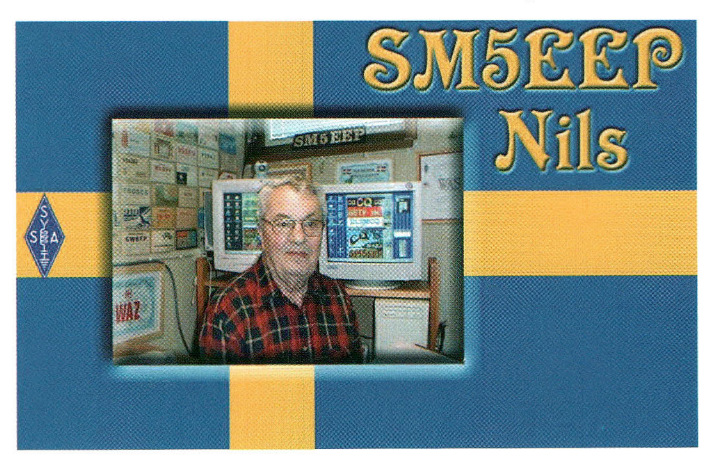
1983: arrivée du convertisseur B/W 8-16-32s DL2RZ/SC-1 de 4 FS/SF avec la ligne mode séquentiel de couleur de 24s SSTV.

1984: notre système européen de SSTV couleur est en 50 HZ, alors qu'il est en 60 HZ aux USA. Mon convertisseur SC-1 est modifié pour une interface PAL couleur, un appareil photo couleur et un moniteur couleur RVB. Nous possédons le SC-1 en B/W 8-16 32 s et couleur 24-48-48-96 qs.

1985: j'achète aux USA mon ordinateur convertisseur SSTV ROBOT 1200 C en 8-12-24-36 s B/W et 12-24-36-72 s couleur. ROBOT construit ses 1200 c en analogique et numérique.

1987: il existe deux grands systèmes de SSTV :
- En Europe le système de Sc de Volker Wraase
- Aux Etats-Unis le système du robot 1200C.
Cependant aucun DX entre ces deux systèmes : INCOMPATIBLES. Martin, G3OQD a résolu le problème avec sa modification du 1200C et une nouvelle EPROM a été installée : les "modes Martin" apparaissent.
En outre Ed GM3SBC a présenté sa modification du 1200C et de son EPROM : les "modes scottie" à leur tour.

1988 et les années qui suivent : une multitude de modifications est apportée par le ROI de la SSTV : le ROBOT 1200 C.
Avec la dernière EPROM MARTIN, je peux activer 56 modes différents de mon ROBOT 1200 C.
Le plus connu étant le N9AMR.
1992 : à mon retour du salon radioamateur de DAYTON je donne des





conférences sur la SSTV en Europe.
Une chose extraordinaire: j'ai l'impression de reconnaître tout le monde là bas à DAYTON, car j'ai en mémoire la bobine des OM's contactés.
A telle enseigne qu'une main se pose sur mon épaule, un OM de 83 spires au PA, VK3TF me disant «salut SM3EEP l'OM de SUEDE».
Je rencontre également W9NTP, WOLMD, N9AMR et le Président de l'IVCA (International Visual Communications Association) W6FVV Lew qui crée le concours WW SSTV de 1987 à 2000.

Résultats de ce concours: je suis 10 fois premier, 2 fois second et une quatrième place.
1990 jusqu'à nos jours: la SSTV passe dorénavant par l'ordinateur, avec une quantité de programmes SSTV sur mon PC.
Un de mes préférés étant MSCAN. Je contacte 270 pays, le plus rare : l'IRAN en 2001, la SYRIE en 2002 et l'IRAK en 2003. Toutes ces images peuvent être vues sur mon site : http://web.telia.com/~u22314111.
Durant toutes ces années je travaille avec une beam 3 éléments, un long fil, et une puissance de 800 watts maximum.

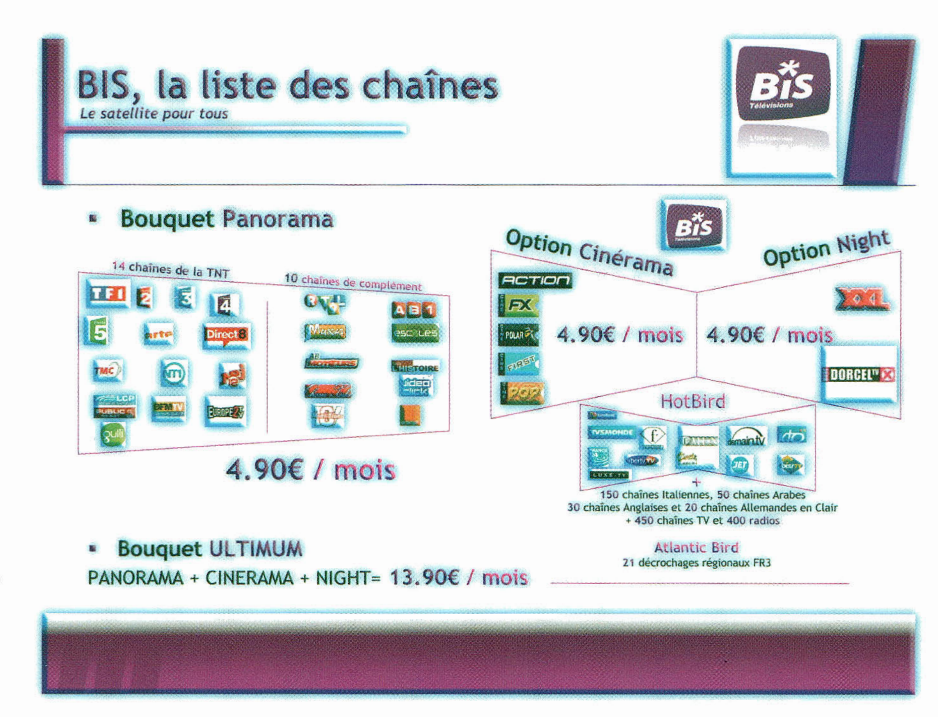
2004: la Haute Définition SSTV (HD SSTV) devient incontournable. J'installe DIGTRX 3.11 en mode digital SSTV.
La qualité est extraordinaire, aucune comparaison avec les modes précédents. Déjà, W9NTP en 1992 et 2001, me dit qu'il prépare quelque chose avec WOLMD et VK3LM. Dorénavant la HD SSTV sera la reine.
Mon histoire se termine par où je commence il y a bien longtemps.

En 2003 je trouve sur un marché aux puces un vieil appareil de projection cinématographique 35 mm de 1924.
Il manque la moitié des pièces : plus de roue, aucun support de roue, aucun objectif, plus d'éclairage, et aucun guide pour conduire la bobine. Après un acharnement sans faille je remonte tout l'ensemble. Un an plus tard mon projecteur ciné 35 mm est opérationnel.
Morale de l'histoire, comme vous dites chez vous, c'est en forgeant qu'on devient forgeron. Je rends hommage à la patience de mon épouse GOTA. Avec pugnacité, et obstination, je me suis toujours intéressé à l'évolution de la SSTV.
Tack för att Ni läste min berättelse
Merci d'avoir pris le temps et la peine de me lire.
Vi ses snart och ett nöje för mig att en dag besöka Sverige ? -Une petite visite dans mon pays, la Suède, vous tente t-elle ?-

Propos recueillis et traduits par Philippe PONTOIRE de F5FCH

L'ENTRELACEMENT ou la chasse aux erreurs en DVB-S

Avant les fêtes de fin d'année, l'actualité française sur le numérique nous a incité à faire une pause dans l'exploration des principes de la transmission en DVB-S . Le démarrage de la TVHD sur le réseau TNT, maintenant décidé par le CSA pour Mai 2008, nous entraînera à reparler plus en détail de la TVHD et du MPEG-4.



Pour l'instant, revenons à notre fil rouge : le DVB-S.

L'ENTRELACEMENT

Dans les multiples étapes de la chaîne DVB , on peut y trouver l'entrelacement. Comme d'habitude, nous allons aborder son principe le plus simplement possible. Sachez que l'entrelacement se trouve entre le codeur externe Reed-Solomon et le codeur interne Viterbi.

Le but de toutes ces étapes est toujours de protéger au maximum l'information à transmettre afin de faciliter son décodage à la réception.
Et avec ce dispositif sécuritaire que constitue l'entrelacement, la chasse aux erreurs est ouverte.
Pour l'entrelacement, un constat simple : si on mélange tous les paquets de données suivant une procédure bien définie, une erreur de transmission à un moment « T » sera, après désentrelacement, divisée et répartie.

Donc, cela va se traduire par une micro erreur qui sera corrigée. Mais bon, arrêtons la théorie et passons à la pratique !

1 ère étape : entrelacement par bloc :

Les trames rentrent dans le tableau en vertical et ressortent en horizontal.
Ce croisement sera inversé à la réception.
Supposons des erreurs pendant la transmission à la ligne 3.
Après manipulation inverse à la réception, un seul bit erroné sera trouvé sur chaque octet au lieu d'avoir un octet entièrement faux. Il est plus facile de cor-

Trames entrantes : 01110010-11111000.......10101010 -----

0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	0	1	1	0	0
1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	1	0	0	1	1	0
1	0	0	1	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0

Les trames de sortie : 01010101 - 11001100 - ..... - 00000000

Demande d'adhésion réadhésion au SATELLITE TV CLUB

O Je demande mon adhésion au Club pour 2008

O Je demande le renouvellement pour 2008

O J'acquitte par chèque joint le montant de 30 euros

NOM: ....
Si connu, inscrivez votre N° ....
Prénom: ....
Tel. :..
Fax ....
e-mail : ....
A compléter :
Adresse postale:..
Profession:..
Age : ....
Renseignements facultatifs :
Langues connues:...
Récepteur satellite analogique:..
Récepteur satellite numérique:...
Parabole la + grande:..................................
Bande C: oui / non

Fait à ...., le / /200

Adhésion valable jusqu'au 31/12/2008
Bulletin à renvoyer par voie postale à:
SATELLITE TV CLUB, PLACE DE MONS, F- 33360 CENAC
+ chèque à l'ordre de "Satellite TV Club"

riger un bit à l'intérieur d'un octet qu'un octet complet. Au même titre que si plusieurs octets qui se suivent se retrouvent erronés, sur un paquet de 204 octets (paquets TS), le décodeur Reed-Solomon corrigera les erreurs .

2 ème étape : entrelacement convolutionnel :

Cet entrelaceur est de structure beaucoup plus complexe. Il mélange les octets du paquet TS (204 octets) entre plusieurs paquets TS. On va essayer de simplifier !
Pour résumer ce mécanisme, chaque octet est déplacé et remis dans la même position mais dans un paquet différent. Cette fonction est réalisée via des registres FIFO (First In / First Out).
Chaque octet a en sortie un retard de multiple de 204 octets (paquet TS). Il ne faut pas oublier que chaque paquet TS a des octets de synchronisation qu'il ne faut ni perdre, ni placer au mauvais endroit !
En conclusion : cette étape qui peut sembler difficile à comprendre est en fait très efficace.
Il faut simplement retenir que pour corriger des octets faux à la réception , on les disperse à l'émission. Rassembler les octets dans le bon ordre à la réception permet de diminuer la taille de l'erreur par octet.

(à suivre)

Professeur PARABOLE
SATELLITE TV CLUB
Place de Mons
F - 33360 CENAC

INVITATION faite aux lecteurs, radioamateurs et écouteurs :
Rendez-vous à la réunion exceptionnelle d'information du SATELLITE TV CLUB le samedi 19 avril à la salle de l'Ecole Ste Marie, 18 rue de Plaisance 40230 ST VINCENT DE TYROSSE

- Accueil des participants à partir de 10h. Montage des paraboles avec explications et renseignements pratiques.
- Démonstrations permanentes de réception satellite et TNT espagnole (terrestre et satellite gratuites).
- Repas (sur inscription préalable auprès du Club) en commun à 12h30 au Restaurant LE HITTAU 1 rue Nouaou 40230 ST VINCENT de T. (en bordure de Nationale 10, sortie côté Bordeaux par St Geours-de-Marennes)
- Thème fil rouge : « Image satellitaire des religions et cultes en France et dans le Monde » + réception gratuite
- Autres activités, distribution de documents et réunion à 15h. Tombola : un kit numérique complet à gagner, tirage à 17h. Entrée libre. Fin à 18h00.

Les chaînes TV hispanophones et lusophones gratuites

Ce n'est plus une révélation. Vous devez savoir qu'il est tout à fait possible, avec un récepteur satellite FTA (free-to-air pour les chaînes en clair), de recevoir librement les nombreuses chaînes diffusées hors abonnement. Parmi celles-ci, les chaînes hispanophones et lusophones (de langues espagnole et portugaise) sont regroupées sur seulement 3 satellites: Astra 1 (19,2°Est), Hotbird (13°Est), Hispasat (30°Ouest).

RECEPTION LIBRE ACCES SUR ASTRA 1 (19,2°Est)

NOM de la chaine TV	Paramètres techniques	Résumé du contenu
1) TM Sat / La Otra	11.686 MHz, pol.V, 22.000, 5/6	1 & 2 : chaînes généralistes régionales
2) Andalucia TV		
3) TVC int.*(langue catalane)*	= avec télétexte	3, 4 & 5 : chaînes de
4) TV de Galicia *(galicien)*		communautés régionales
5) Euskadi TV *(basque)*	<= etb sans télétexte	linguistiques
6) CANAL CLUB		Chaîne de télé-achat
7) TVV Internacional	10.817 MHz, pol.V, 22.000, 5/6	Ch. régionale ling. de Valencia
8) POPULAR TV	11.508 MHz, pol.V, 22000, 5/6	Ch. généraliste (téléfilms, feuilletons)
9) Extramadura TV		TV régionale espagnole
10) Cubavision Internacional		TV de CUBA (en espagnol) °
11) REDERECORD internacional		TV du Brésil (en portugais)
12) Aragon Television	11.538 MHz, pol.V, 22.000, 5/6	TV aragonaise « Saragosse 2008 »
13) Telesur		TV d'Amérique Latine (esp.)
14) Canal Canarias	10.979 MHz, pol.V, 22.000, 5/6	Ch. touristique bilingue *(esp. / anglais)*
15) EHS *(espagnol)*		Chaîne de télé-achat
16) Mallorca TV	12.246 MHz, pol.V, 27.500,3/4	Ch. touristique (en allemand)
17) EURONEWS	11.817 MHz, pol. V, 27.500,3/4	Ch. multilingue d'infos
18) TVE Internacional	11.567 MHz, pol.V, 22.000, 5/6	Version sat de la Ch. nat. espagnole
19) RTP Int.	11.567 MHz, pol. V, 22.000, 5/6	Version sat de la Radio TV portugaise

RECEPTION LIBRE ACCES SUR HOTBIRD (13°Est)

20) TVE internacional EUROPE	11.785 MHz, pol. H, 27500, 3/4	Généraliste, ch. nationale
21) TVE int. ASIE / AFRIQUE		Généraliste hors Europe
22) CANAL 24 HORAS	aucun télétexte	Ch. continue d'infos en esp.
23) EURONEWS	12.597 MHz, pol. V, 27500, 3/4	Ch. d'infos européenne (esp.)
24) Arcoiris / TELESUR	11.541 MHz, pol. V, 22.000, 5/6	TV religieuse sudaméricaine
25) TBN Enlace -Spain	11.566 MHz, pol. H, 27500, 3/4	TV évangéliste espagnole
26) RTP int.	10.723 MHz, pol.H, 29.900,3/4	Version sat de la Radio TV portugaise
27) CLP	11.034 MHz, pol.V, 27.500,3/4	Chaîne portugaise indépendante

S'il est facile de recevoir les deux premiers sur une parabole unique de 80-85cm, en revanche, il faudra installer une parabole séparée pour Hispasat, laquelle pourrait se suffire d'un diamètre de 72-75cm.
Un commutateur DiSEqC à 4 entrées (le système à 3 n'existant pas) permettra grâce à un câble de descente unique de passer instantanément d'une chaîne à l'autre sans se préoccuper de savoir sur quel satellite on se trouve.
La 4ème entrée est disponible pour un satellite supplémentaire.

Quoi d'autre ?

A ces possibilités de réceptions régulières, on peut ajouter l'interception de feeds (=transmissions occasionnelles) sur des transpondeurs (=fréquences) qui n'émettent que le temps de la retransmission des reportages. Cette particularité n'est pas présente sur Astra et Hotbird qui sont des satellites de réception directe, mais seulement sur Hispasat qui assure à la fois la diffusion directe et les faisceaux destinés aux redistributeurs d'image (agences de presse, sociétés de diffusion, organismes télés, etc.). Dans le Bulletin de liaison de notre Club, nous donnons les fréquences utilisées avec les débits SCPC spécifiques. Il convient de les programmer sur un terminal qui peut mémoriser en l'absence de signal et repasser dessus de temps en temps : ce n'est qu'une question de patience au début, et d'habitude ensuite. Il n'est pas rare de recevoir l'été, des soirées entières, des corridas, des matchs et autres reportages (« événements » ou fiestas) en direct.

C'est tout ?

Et pour les plus exigeants, trois constructeurs espagnols proposent encore en bonus les 21 chaînes gratuites de la TDT nationale (= TNT espagnole) que l'on peut uniquement recevoir via Hispasat sur leurs démodulateurs premier prix : M-vision (modèles S4, S5, ST5), T-Boston (mod. DVB 4600 mosaïque et 4500) et ILLUSION SAT M3. Les chaînes locales ou de communautés linguistiques sont exclues de ce bouquet embarqué. Pour connaître leur existence dans la région où vous

28) Tele Madrid Sat	11.811 MHz, pol. V, 27500, 3/4	Chaîne TV madrilène
29) TV Andalucia		Chaîne TV régionale d'Andalousie
30) TV GALICIA TVG		Chaîne régionale TVG (Galice)
31) TVC International		TV 3 catalane version satellite
32) ETB sat (Euskal Telebista)		Télé basque espagnole
33) CANAL CLUB		Chaîne de téléachat Canal +
34) BBC WORLD	12.012 MHz, pol.V, 27.500, 3/4	Chaînes gratuites en anglais
35) France 24		Version anglaise de FR 24 uniquement
36) VH 1		Chaîne musicale bonus
37) TVE INTERNACIONAL	11.972 MHz, pol. V, 27500, 3/4	Chaîne nationale généraliste
38) Destino Galicia		Chaîne touristique de la Galice
39) Aragon TV		Ch. régionale (Saragosse)
40) Local Media		Divers
41) La Cadena del Milagro		Ch. religieuse sud-américaine
42) Popular TV		Ch. de variétés / Généraliste
43) Telesur		Ch. latino-américaine
44) La Red Ad Venir		Ch. sud-américaine
45) TV record		Ch. brésilienne
46) Balearic TV		Ch. touristique des Baléares
47) TV5 EUROPE	12.092 MHz, pol. V, 27.500,3/4	En français: télé locale de Perpignan
48) TV SANS FRONTIERES		catalan, français, anglais & espagnol
49) EURONEWS		Mutilingue (espagnol en 1)
50) Canal Parlamento		Sessions parlementaires espagnoles
51) Al Jazeera 1		En anglais
52) Cubavision		TV de Cuba
53) TBN Enlace		Chaîne religieuse
54) Gelo TV		Chaîne généraliste
55) Ecuavisa international	11.531 MHz, pol. H, 3000,3/4	TV de l'Equateur (Ecuador)
56) EHS,	12.456 MHz, pol.V, 30.000, 5/6	Chaîne de télé-achat
57) TV Canaria Satelite		Chaîne 1 des Canaries
58) TV Canaria - Gomera	11.474 MHz, pol. H, 3400, 3/4	Chaîne 2 des Canaries (SCPC en clair)
59) Gigashopping	11.616 MHz, pol. H, 27500,3/4	Télé-achat (en anglais)
60) TV SAT : Canal Turismo		Chaîne touristique
61) Canal 47		Ch. locale (Jeux téléphoniques)
62) Tele local		Ch. X après 0h
63) TV Telelinea		Ch. locale (jeux téléphoniques)
64) ARAIT (ex-canal 35)		Chaîne locale (jeux téléphoniques)
65) VITTV		Voyance en direct, astrologie
66) Triple X		Chaîne X en clair (0h30 – 6h30)
67) Contacta M		Chaîne érotique par téléphone
68) Canal Català / canal 50	11.731 MHz, pol. H, 28120, 5/6	Ch. régionale catalane (en clair)
69) Canal Latino TV		Ch. locale (voyance en direct)
70) RTP Asturias	11.931 MHz, pol.H, 27500, 3/4	TV régionale des Asturies
71) Cetelmon TV		Chaîne papale CTV du Vatican
72) Canal Senado		Débats occasionnels
73) Teletrebol		Jeux téléphoniques
74) Max local		Journée : jeux téléphoniques 0h – 7h : « érotisme local »
75) Manà Sat 1	11.682 MHz, pol.V, 3800, 2/3	Chaîne religieuse en portugais
76) Manà Sat 2		idem
77) TVV internacional	12.226 MHz, pol. , 27.500,3/4	Ch. régionale de Valencia
78) Canal Noticias Continuo	12.149 MHz, pol.V, 27500, 3/4	Chaîne « CNC » inter-villes

êtes susceptible de vous rendre pour vos vacances, il suffit de consulter le site internet www.tdt1.com.

Attention

Ne confondez pas toutefois les appareils conçus pour la TV par satellite et la nouvelle TV numérique terrestre : les normes ne sont pas les mêmes. Et pour la TNT, une petite différence au niveau de la bande passante et de l'intervalle de garde existe entre le système espagnol (2k) et le système français (8k). Heureusement, la plupart des adaptateurs la corrige, mais faut-il encore l'activer pour chaque nouveau multiplex à recevoir (elle est rarement automatique). Enfin, il y a les « combos », les plus complets des démodulateurs mixtes puisqu'ils traitent à la fois la réception satellite à partir de parabole(s) et la réception terrestre par le signal de l'antenne UHF de réception locale.

Concluons et passons aux TP

A l'occasion de notre prochaine réunion à 40230 ST VINCENT DE TYROSSE qui se trouve en zone frontalière de forte réception espagnole, nous espérons, samedi 19 avril pouvoir faire la démonstration pratique de tout ce que nous avons exposé ici et qui est passionnant à bien des titres.

Alain Duchatel,
Satellite TV Club,
Place de Mons,
F-33360 CENAC
Adhérez au SAT TV CLUB,

Ci-contre: Réception en libre accès sur Hispasat (30° WEST)

FT-450 & FT-450 AT

Un mobile DX tous modes HF/50 MHz

NOUVEAU



- Emetteur-récepteur HF/50 MHz CW / AM / FM / USB / LSB - 100 W
- DSP sur la fréquence intermédiaire (2ème FI)
- Version AT avec coupleur automatique ATU-450 intégré
- Micro traité par DSP - Equalizer numérique
- Vox contrôlé par DSP
- Compatible ATAS-120 (ATAS-100)







ne manquez pas la GRANDE BRADERIE GES le 31 mai à SAVIGNY-LE-TEMPLE

Taille compacte 229 x 84 x 217



GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES
205, rue de l'Industrie - Zone Industrielle - B.P. 46 - 77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cedex
Tél. : 01.64.41.78.88 - *Ligne directe Commercial OM : 01.64.10.73.88* – Fax : 01.60.63.24.85
VoiP-H.323 : 80.13.8.11 — http://www.ges.fr — e-mail : info@ges.fr
G.E.S. OUEST : 31 avenue Mocrat - Centre commercial Mocrat, tél. : 02.41.75.91.37 **G.E.S. COTE D'AZUR :** 454 rue Jean Monet - B.P. 87 - 06212 Mandelieu Cedex, tél. : 04.93.49.35.00 **G.E.S. LYON :** 22 rue Tronchet, 69006 Lyon, tél. : 04.78.93.99.55 **G.E.S. NORD :** 9 rue de l'Alouette, 62690 Estrée-Cauchy, tél. : 03.21.48.09.30
Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. Nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.